

Bu sayımızdaki kapak konumuz olan Asma Köprü, Türkiye'de kamu oyunun uzun bir süredir yakından ilgilendiği teknik bir sorundur. İstanbul Boğazı üzerinde kurulması kararlaştırıldıktan sonra toplumumuzda aktüel bir nitelik kazanan asma köprü; tekniği ve dünyadaki uygulamaları üzerinde bir yazının faydalı olacağı kanısındayız.

BİLİM VE TEKNİK

AYLIK POPÜLER DERGİ

SAYI : 6 CİLT : 1 NİSAN 1968

«HAYATTA EN HAKİKİ MÜRŞİT İLİMDİR, FENDİR.» ATATÜRK

Ayda bir yayınlanır. Sayısı (100) kuruştur.

Yönetim ve Dağıtım Merkezi :

Bayındır Sokak 33, Yenişehir - Ankara.

Sahibi :

«Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu» adına Genel Sekreter Halim DOĞRUSÖZ

Teknik Editör ve Yazı İşlerini Yöneten :

REFET ERİM

Baskı ve Tertip :

Ajans - Türk Gazetecilik ve Matbaacılık Sanayii Ltd. Şti.

Abonesinin yıllığı (12 sayı hesabıyla) 10.— TL. dır.

Abone olmak için para «BİLİM ve TEKNİK, Bayındır Sokak 33, Yenişehir / Ankara» adresine gönderilmelidir.

İlân Şartları :

Arka kapak renkli dış yüz 2000 TL., kapak iç yüzleri 1000 TL. iç sahifelerde yarım sahifesi 500 TL. dır.

İÇİNDEKİLER

OKUYUCUYA MEKTUP

Değerli okuyucularımız,

Yayın hayatına yeni atılmış bir derginin özlenen kişiliği, okuru ile ilişki kurulduktan sonra gerçekleşebiliyor. Bu genel kural «Bilim ve Teknik» için de geçerli olmuştur. Dergimizde yaptığımız yenilikler ve bazı değişiklikler, siz okurlarımızın beğeni ve eleştirileriyle gözden geçirilip değerlendiriliyor. Karşılıklı kurduğumuz bu ilişki sonucunda derginiz özlenen kişiliğini kazanmağa başlamış bulunuyor. Bu ilişkiyi sürdürmek ve her yanı ile beğeneceğimiz bir dergiye sahip olmak idealimizdir.

Bu amaçla Bilim ve Teknik'te, dünya ve Türk kamu oyunu yakından ilgilendiren bilimsel ve teknik konuları yakından izleyip, bu konularda siz okurlarımıza faydalı olmağa çalışıyoruz. Bu çalışma sonucu : İnsandan insana organ nakli ve televizyondan sonra «Asma Köprü» konusunu kapak konusu olarak ele al-

dık. Gerçekten yıllardanberi Türk kamu oyunda sözü edilen ve İstanbul Boğazı üzerinde bir asma köprünün yapılması kararlaştırıldıktan sonra daha yakından ilgilenilen bu konu, teknik alanda aktüel bir konu haline gelmiş bulunmaktadır. Öteki köprü türlerinden değişik bir teknik ve çözümler getiren asma köprülerin dünyadaki örnekleri de sayılacak kadar azdır. Bunlardan her birinin yapılması yapıldığı ülkede teknik bir olay olmakta ve geniş tartışmalara yol açmaktadır. Gelişen teknik ve malzeme bu köprü türünün çözümüne yeni yeni katkılarda bulunmaktadır. Biz bu sayımızda Kara Yolları Genel Müdürlüğü yetkilileri ile yaptığımız işbirliği ile asma köprü konusunu genel olarak aydınlatmağa çalıştık. Bu çalışmalarımızda yardımlarını bizden esirgemeyen Kara Yolları Genel Müdürlüğü Köprüler Dairesi Başkanlığına teşekkürü bir borç biliriz.

Dergideki öteki yazıları da ilgiyle izleyeceğinize inanıyoruz. Yardım ve ilgilerinizle gelecek sayımızda daha iyiye ve güzele ulaşmak umudu ile sevgiler, selâmlar. *R. E.*

T. B. T. A. K.'tan Haberler

TEMEL VE UYGULAMALI FEN BİLİMLERİ SERGİSİ

Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırmalar Kurumu, Orta öğretimin ikinci devresinde fen öğrenimini desteklemek, bu alanda kabiliyetli öğrencileri teşvik etmek ve böylece temel ve uygulamalı bilim alanlarında çok sayıda kabiliyetli adaylar temin etmek amacı ile «Temel ve Uygulamalı Bilimler Sergisi» adı altında bir sergi düzenlemektedir.

Kurumun düzenlediği bu sergiye resmî ve özel liselerin ve Sanat Enstitülerinin 9-10-11. sınıflarında okumakta olan bütün öğrenciler katılabileceklerdir. Başvurma süresi 11 Mayıs 1968 tarihinde sona ermektedir. Hazırlanacak projelerin teorik ya da ameli olarak Fizik, Kimya, Biyoloji ve ilgili bilim dallarından seçilecektir. Yarışmaya katılacak projelerin tek öğrencinin çalışma ve gayretinin eseri olması şarttır. Projeler arasında birinciden üçüncüye kadar derece alanlara ödüller verilecek ve birinciliği kazanan proje Uluslararası sergiye katılma hakkını kazanacaktır. Bu konuda fazla bilgi için Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırmalar Kurumuna başvurulması gerekmektedir.

KARŞILIKSIZ DESTEKLEME BURSLARI

Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırmalar Kurumu Lise seviyesindeki öğrencilere karşılıksız destekleme bursları verecektir. 13 Nisan gününe kadar başvuranlar 1 Haziran Cumartesi günü İstanbul, Ankara, İzmir, Adana, Erzurum ve Diyarbakır illerinde yapılacak olan seçme sınavlarına gireceklerdir. Testleri ve yazılı sınavları kazananlar, Ankara'da yapılacak olan sözlü sınavlara katılma hakkını kazanacaklardır.

NATO BURSLARI

Müsbet bilimlerin temel ve uygulamalı dallarında öğretim yapan fakülte ve yüksek okul bölümlerinden mezun olup, kendi dallarında yurt dışında bilimsel araştırma ve doktora yapmak istiyenlere burs verilecektir. «Nato Bilimsel Araştırma Bursları» ve «Nato Yurt Dışı Doktora Bursları» ile ilgilenenlerin 20 Nisan 1968 tarihine kadar Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Bilim Adamı Yetiştirme Grubu Sekreterliğine başvurmaları gerekmektedir.



İnş. Y. Müh. ADİL SÖZMEN

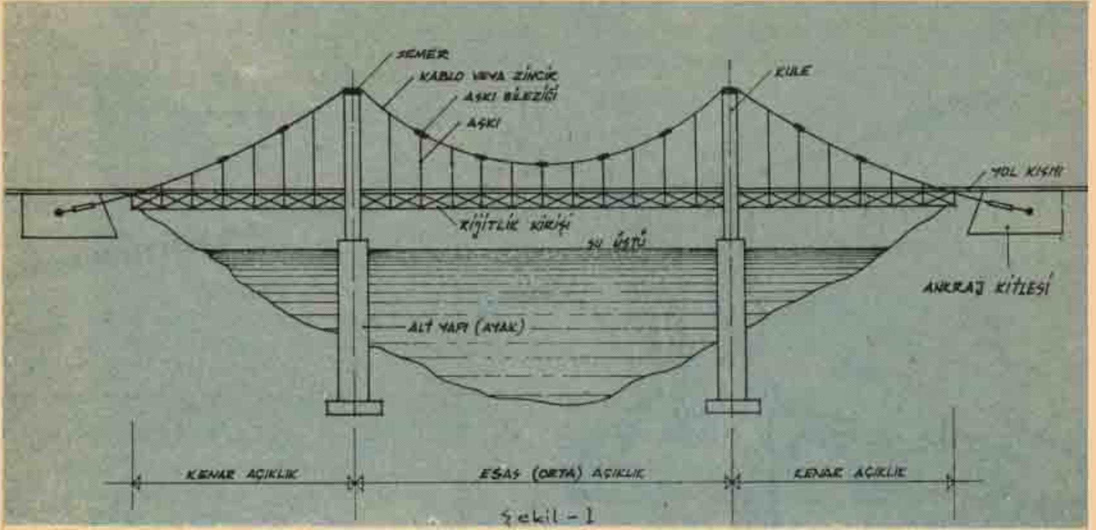
Asma köprüler, esas taşıyıcı elemanı kuleler arasına asılmış olan kablo veya zincirden teşkil edilmiş köprülerdir.

Asma Köprülerin Tarihçesi :

İlk madeni asma köprülere 18. yüzyılda rastlanmaktadır. İlk yapılan köprüler yaya trafiği için ve küçük açıklıklıdır. Asma sistem olarak zincir kullanılmıştır. Kuleler ahşap, kârgir veya madenî malzemeden inşa edilmiştir. Malzeme kalitesinin yükseltilmesi, proje ve inşaat tekniğindeki gelişmeler sonunda daha büyük açıklıklı ve uzun ömürlü köprüler yapılması mümkün olmuştur.

Mevcut kayıtlara göre ilk asma köprü, 1741 yılında İngiltere'de inşa edilmiş olan River Tees köprüsüdür. Açıklığı 21.5 m. olan bu köprü 61 yıl dayanmıştır. 1785 yılında Almanya'da 30 m. açıklıklı Lahn köprüsü ve 1796 da Amerika'da 22 m. açıklıklı Uniontown köprüsü inşa edilmiştir.

Asma sistemi kablo olan köprülere 19. yüzyılın başlarında rastlanmaktadır. İlk kablolu asma köprü 1816 yılında Amerika Philadelphia'da inşa edilen Schuylkill Falls köprüsüdür. Açıklığı 125 m. olan bu köprünün ömrü ancak bir yıl olmuştur.



Şekil - 1

Ayni yıl İngiltere'de de açıklığı 34 m. olan bir kablolu asma köprü inşa edilmiştir.

19. asırda ve 20. asrın başlarında büyük açıklıklı köprüler yapılmıştır. Bunların çoğu halâ hizmet görmektedir. 1930 yılından sonra büyük açıklıklı birçok köprü yapılmıştır.

Asma köprülerin bir kısmı bilhassa ilk yapılan asma köprüler çeşitli sebeplerden ve genellikle rüzgâr veya diğer tesirlerin meydana getirdiği dinamik kuvvetlere dayanamamaları sebebiyle yıkılmıştır.

Dinamik kuvvetlere dayanamıyarak yıkılan köprülerden en önemlisi, Amerika Birleşik Devletlerinin Washington eyâletindeki Tacoma Narrows köprüsüdür. Esas açıklığı 854 m. olan köprünün yol kısmı yüksekliği az, çelik bir kiriş tarafından taşınmakta idi. Zarif görünüşlü köprü 1940 yılında orta şiddetteki bir fırtına sonunda harap olmuştur.

Asma Köprülerin Özellikleri :

Büyük açıklıkların aşılmasında asma köprüler aşağıdaki sebeplerden ekonomi sağlamaktadır.

a. Yükleme noktasından mesnet noktasına doğrudan doğruya intikali,

b. Çekme gerilmelerinin hakim olması,

c. Çelik mukavemetinin tel kablo şeklinde daha fazla olması.

Asma köprüler genellikle karayolu için takriben 200 m. ve demiryolu için 700 m. den büyük açıklıklarda diğer köprülere nazaran daha ekonomik olabilmektedir.

Asma köprülerin hafif olması, estetik bakımından da üstünlük vermektedir. Yol kısmının alçak kotta teşkiline imkân vermesi, rüzgâr basıncı merkezinin aşağıda bulunması, iskeleye ihtiyaç göstermemesi, inşasının kolay oluşu, kullanılan malzemenin kolayca taşınabilmesi, inşa sırasında yıkılma tehlikesinin bulunmayışı asma köprülerin bellibaşlı nitelikleridir.

Asma Köprülerin Ana Kısımları :

Asma köprüler altyapı (ayaklar), kuleler, kuleler üzerindeki kablo mesnetleri (semerler), ankraj tertibatı ve kitlesi, kablo veya zincir, askılar, rijitlik kirişi ve yol kısmı gibi esas kısımları ihtiva eder.

Altyapı: Genellikle büyük açıklıklı diğer köprü temellerinden önemli fark göstermezler. Derin ve büyük boyutlu temellerdir. Su içinde genellikle keson usulü ile inşa edilir.

Kuleler: Kuleler kablo veya zincir vasıtasiyle gelen yükleri ve rüzgâr yüklerini altyapıya (ayaklara) aktarırlar. İlk köprülerde ahşap, kârgir ve çelik kullanılmışsa da bugün genellikle yalnız çelik malzemeden kuleler inşa edilmektedir. Kârgir kuleler yol kısmının iki tarafında ayaklar şeklinde yükselir ve yukarıda Gotik bir kemerle birbirine bağlanır.

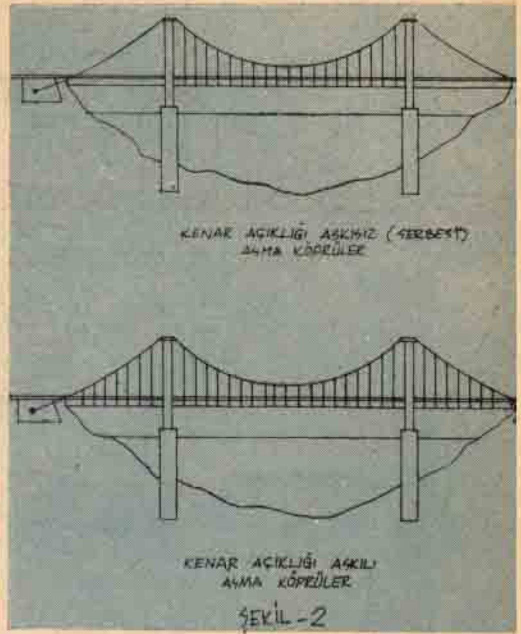
Çelik kuleler her bir asma sistem için bir kolon veya bir kule ayağı olarak inşa edilir. Kolon veya ayaklar yanal stabilite için enine kirişler, enine bağlantılar veya kemer portallerle birbirine bağlanır. Bu bağlantılar kolonların burkulmasının önlenmesi, kablo veya zincirin düşey düzlemde teşkil edilmemesi halinde meydana gelecek yanal kuvvetlerin ve rüzgâr kuvvetlerinin altyapıya intikali bakımından lüzumludur.

Çelik kolonlar levha ve korniyerlerden açık veya kapalı enkesitli inşa edilir. Yatay diyaframlarla takviye olunur ve enkesit tabana doğru büyütülür.

Yüksek kuleler birbirine bağlanmış dörder kolondan ibaret ayaklar şeklinde inşa edilir.

Kuleler ve altyapıya rijit olarak bağlanır veya tabanı mafsallı olarak teşkil edilir.

Semerler: Kuleler üzerinde kabloların oturması için konulan özel döküm mesnetlere «Semer» denir.



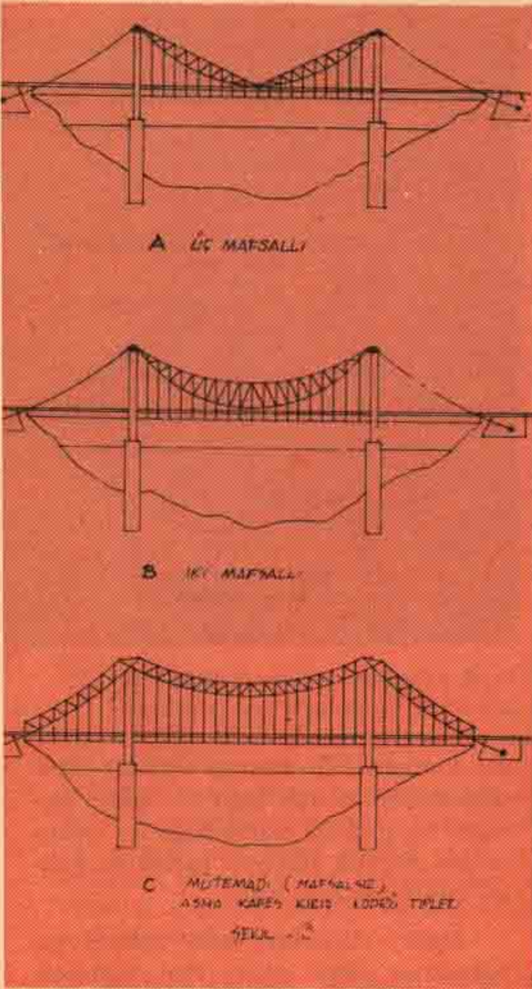
ŞEKİL-2

Semerler ya ısı değişmesi dolayısiyle kablo boyunda meydana gelecek değişiklikler sebebiyle ortaya çıkacak hareketlere imkân verecek şekilde rulolar üzerine oturtulur veya kulelere bulonlanır. Semerlerin kulelere bulonlanması halinde, kule tabanda rijit olarak bağlı ise eğilme momenti ile, mafsallı olarak bağlı ise menteşe gibi dönmek suretiyle hareketler kuleler tarafından karşılanır.

Zincir: Uçlarına delik açılmış çubuklardan teşkil edilir. Pim bağlantılı kafes kiriş inşaata benzer. Çelik veya nikelli çelik malzeme kullanılır. Perçinli bağlantılar kullanılmışsa da tavsiye edilmemektedir. Zincir inşaatın mahzurlarından biri de pimler arasındaki çubukların eşit gerilme almamalarıdır. İlk köprülerde daha çok kullanılmış ve bugün hemen hemen terk edilmiştir.

Kablo: Asma köprülerde kullanılan kablolar iki şekilde teşkil olunmaktadır.

a) Paralel Tel Kablolar: Bu tip kablolar Amerika'da çok kullanılmaktadır. Kullanılan çelik telin çapı 5 mm. civarındadır. Teller hava tesirlerine karşı korunmak üzere galvanize edilmiştir.



Paralel tel kabloların teşkili için teller ankrajlar arasına gerilir ve arzu edilen sayıya ulaşılınca bir demet halinde toplanır. Her demette 300 - 400 tel bulunur. Demetler tamamlanınca hususi ekipmanla sıkıştırılır, kelepçelenir ve silindir bir kablo halinde sarılır. Kablodaki demet sayısı kablonun büyüklüğüne göre 7, 19, 37 veya 61 olur.

Kablo ankrajlarda kabloyu teşkil eden demetlere ayrılır. Demetler pabuçlara yer sağlamak için birbirine göre kaydırılır. Pabuçlar atnalı biçiminde ve üzerinde demetteki tellerin yerleştirilmesi için yuvaları bulunan çelik döküm parçalardır. Bu pabuçlar daha önceden hazırlanmış olan delikli ankraj çubuklarına pimlerle bağlanır.

b) Bükülü Tel Halatlar : Bunlar daha çok Avrupa'da kullanılmaktadır.

Bükülü tel halatlar, 250 - 300 m. açıklıklar için, fabrikada hazırlanıp iş yerine sevk edilmeleri sebebiyle, genellikle tercih edilir. Muvakkat bir kablo yardımiyle açıklıktan geçirilerek uçları çelik soketlerle tesbit olunur.

Çapları 60 - 70 mm. ye kadar olan halatlar yuvarlak tellerin spiral şeklinde sarılmasiyle elde edilir. Daha büyük çaplar için bükülü tel demetleri bir çekirdek demet etrafına sarılmak suretiyle imal olunur. Demetteki tellerin büküm doğrultusu, halattaki demetlerin büküm doğrultusunun tersinedir. Bükülü tel halatların fleksibilitesini azaltmak için çekirdek teli saran tropezoidal kesitli tellerden imal edilmiş, özel kesitler kullanılmaktadır.

Bükülü tel halatların elastisite modülü, paralel tel kablolardan daha küçüktür.

Bükülü tel halatlar askılarda da kullanılmaktaıdr.

Askılar ve Askı Bilezikleri : Rijitlik kirişi veya yol döşemesi askılar vasıtasiyle kablolara asılır.

Kablo sıkıştırıldıktan sonra, askıların bağlanabilmesini temin eden «askı bilezikleri» kablolara tesbit olunur. Bunlar iki yarım olarak imal edilmiş olan ve kaymaya karşı sürtünme ile gerekli mukavemeti temin etmek üzere birbirlerine bağlanmak üzere flânşları bulunan bilezik şeklindeki çelik döküm parçalardır. Askılar, askı bilezikleri üzerindeki flânşları bulunan yuvalara oturur.

Rijitlik Kirişi : Kabloda meydana gelecek distorsuyunu sınırlandırmak üzere askılarla kabloya bağlı bir rijitlik kirişi kullanılır. Bu rijitlik kirişi son yıllara kadar kafes kiriş olarak inşa edilmekte devam etmiş, yeni yapılan birkaç köp-

rüde kapalı kesitli çelik kirişler tatbik olunmuştur.

Ankraj Tertibatı ve Ankraj Kitlesi:

Pabuçlar etrafına ilmek şeklinde çevrilen kablo demetlerindeki yükler, pabuçların pimle bağlı olduğu ankraj zinciri vasıtasiyle ankraj levhası, kirişleri veya ızgarasına intikal ettirilir. Delikli çubuklardan teşkil edilmiş olan ankraj zinciri doğru, kırık kat veya eğri şeklinde uzanır ve ankraj levha, kirişleri veya ızgarasına pimle rabtedilir.

Bükülü tel halatlar delikli çubuklardan teşkil edilmiş zincir kullanılmadan doğrudan doğruya, ankraj kirişlerine dayanan soketler içine yerleştirilmek suretiyle, ankre edilebilirler.

Kârgir ankraj kitlesi, kablo veya zincirin çekme kuvvetini nakil hizmetini görür. Gerilmelerin durumuna göre ankraj kitlesinin gerekli kısımları birinci sınıf kârgirden yapılır ve geri kalan kısmı sadece ağırlık temini için zayıf bir beton veya diğer dolgu malzemesi ile tamamlanır.

Ankraj kitlesinin yukarı kalkması, kayması veya yana yatması durumları genellikle emniyet emsali 2 alınarak tahkik olunur.

Ankraj kitlelerinin projelendirilmesinde paslanmaya karşı koruma, kontrol ve bakım için içeri girebilme imkânı ve parçaların değiştirilmesinin mümkün kılınması hususları gözönüne alınmalıdır.

Avrupa'daki tatbikatta daha çok değiştirme işinin kolaylığı esas alınmaktadır. Kablo, yenilenmesi mümkün olan bükülü tel halatlardan teşkil edilmiş olduğundan, bütün halat uçları soketlenmiş ve uçsuz halatlar elimine edilmiştir. Çelik aksamın hepsine ulaşılabilir.

Amerika'daki tatbikatta ise değiştirmeden ziyade koruma ve devamlılığa önem verilmektedir. Paralel tel kablolar kullanılır ve rutubet geçirmiyen bir örtü ile sarılır. Tellerin açık olduğu yer pabuçlardır. Bu kısımlar kontrol edilip temizlenir. Paslanma bakımından tehlikeli nokta ankraj tertibatıdır. Ankraj çukurundaki çelik aksamın etrafı beton veya başka bir su geçirmez malzeme ile sarılır.

Asma Köprülerin İnşaat Safhaları:

Asma köprülerde normal olarak aşağıdaki inşaat sırası takip edilir: Altyapı, kuleler ve ankraj kitleleri, yaya köprüsü, kablo, askı bilezikleri ve askılar, rijitlik kirişi ve döşeme sistemi, yol kısmı ve kablonun sarılması.

Delinmiş çubuklardan teşkil edilmiş olan zincir genellikle iskele yardımıyla inşa edilmektedir.

Asma Köprülerin Proje Hesapları

Asma köprülerin proje hesaplarında ya «Elâstik Teori» veya «Defleksiyon Teorisi» (Ekzakt Teori) kullanılır.

Eğer rijitlik kirişi, kablonun hareketli yüklerden meydana gelen deformasyonların pratik olarak kabili ihmal derecede küçük olmasını sağlıyacak rijitlikte ise, elâstik teori kullanılabilir. Bu usul pratik maksatlar için yeteri kadar doğrudur ve hatalar genellikle küçük ve emniyetli taraftadır.

Rijitlik kirişinin pek rijit olmadığı veya açıklığın fazla olduğu hallerde kablo ve kirişin sehimleri ihmal edilemiyecek kadar büyük olabilir ve bu halde sistemin deformasoynunu gözönüne alan «Defleksiyon Teorisi» ne göre hesap yapılır. Bu teori Prof. J. Melan tarafından ortaya konmuştur.

Asma Köprü Tipleri: Asma köprüler rijitlenme durumuna göre ikiye ayrılabilir.

1. Rijitlenmemiş Asma Köprüler:

Bu tip köprüler önemli yapılarda kullanılmaz. Genellikle iki kuleden geçen kablo kenar açıklıklarda askılar konma-

dan kuvvetli bir temele ankre edilir. Yol kısmı askılarla kabloya asılmıştır. Bir rijitlik kirişi olmadığından kablo tatbık olu nan yükler altında moment eğrisinin şeklini alacaktır.

İlk köprülerin çoğunda olduğu gibi eğer imal edilmiş zincirler kullanılıyorsa enkesit maksimum yüklemeye göre gerilme ile orantılı olarak değiştirilir. Eğer tel kablolar kullanılıyorsa enkesit baştanbaşa üniform olur.

2. Rijitlenmiş Asma Köprüler: Rijitlik kirişinin yerine göre bu köprüler ikiye ayrılır:

a. Rijitlik Kirişli Asma Köprüler: Kablonun diztorsiyonunu tahdit için kabloya askılarla bağlı bir rijitlik kirişi vardır. Rijitlik kirişi kenar açıklıklarda kabloya asılabileceği gibi, müstakilen de mesnetlendirilmiş olabilir (Şekil: 2).

Rijitlik kirişi kule tabanlarında mesnetlendirilebileceği gibi kenar açıklıklarla birlikte mütemadi olarak da inşa edilebilir. Sistemi statik bakımdan muayyen hale getirmek veya gayri muayyenlik derecesini azaltmak üzere rijitlik kirişine mafsal konabilir.

b. «Asma Kafes Kiriş» veya «Desteklenmiş zincir» Köprüler:

Kabloya asılmış düz bir rijitlik kirişı yerine, bir ters kemer şeklinde inşa edilmek suretiyle, asma sistemin kendisini distorsiyona mukavemet edecek şekilde inşa edilmiş köprülerdir (Şekil: 3).

Rijitlenmiş asma köprüler, rijitlik kirişi veya asma kafes kirişin mesnetlenme durumlarına göre aşağıdaki gibi tasnif edilebilirler:

1. Rijitlik Kirişli Asma Köprüler:

A. 3 Mafsallı
- a. Kenar açıklık askılı
- b. Kenar açıklık askısız (Serbest)

B. 2 Mafsallı
- a.
- b.

C. 1 Mafsallı
- a.
- b.

D. Mütemadi
- a.
- b.

2. Asma Kafes Kiriş Köprüler:

A. 3 Mafsallı
- a.
- b.

B. 2 Mafsallı
- a.
- b.

C. 1 Mafsallı
- a.
- b.

D. Mütemadi
- a.
- b.

Ekonomik Oranlar: Asma köprülerde kenar açıklıkların esas açıklığa oranı askısız (serbest) kenar açıklıklarda takriben 1/4 ve askılı kenar açıklıklarda takriben 1/2 dir. Kenar açıklıkların boyu sahilin durumuna ve uygun ankraj yerine göre de tâyin edilir.

Açıklık oranları, yukarıda tasnifi yapılan köprü tiplerine göre farklı olacağından, toplam ekonomiyi sağlayan oranlar seçilmelidir.

1/6 dan daha büyük sarkma oranı genellikle kullanılmamaktadır. 1/8 — 1/10 oranları daha güzel bir görünüş sağladığı gibi yanal ve düşey rijitliğin artmasına da yardım etmektedir. 1/9 — 1/2 sarkma oranı daha çok tatbik edilmektedir.

Asma Köprülerde Gelişmeler: Son yıllarda asma köprülerin gerek projelerinde ve gerekse inşa metotlarında gelişmeler olmuştur. Bilhassa uzun yıllar kafes kiriş olarak inşa edilmekte olan rijitlik kirişinin çelik kapalı kesit kiriş (kayık veya kutu tipi) olarak inşası büyük ekonomi sağlamıştır.

İngiltere'de esas açıklıkları ve diğer nitelikleri birbirine çok yakın olan iki köprüden, çelik kapalı kesit kiriş sisteminde inşa edilen Severn Köprüsünde, klâsik kafes kirişli Forth Road Köprüsüne nazaran takriben % 20 gibi büyük bir ekonomi sağlanmış bulunmaktadır.

Kafes kiriş sistemlerde de daha ekonomik kesit ve boyutlar kullanılmış, inşaatı kolaylaştıran ve çabuklaştıran komple kısımlar imali yoluna gidilmiştir.

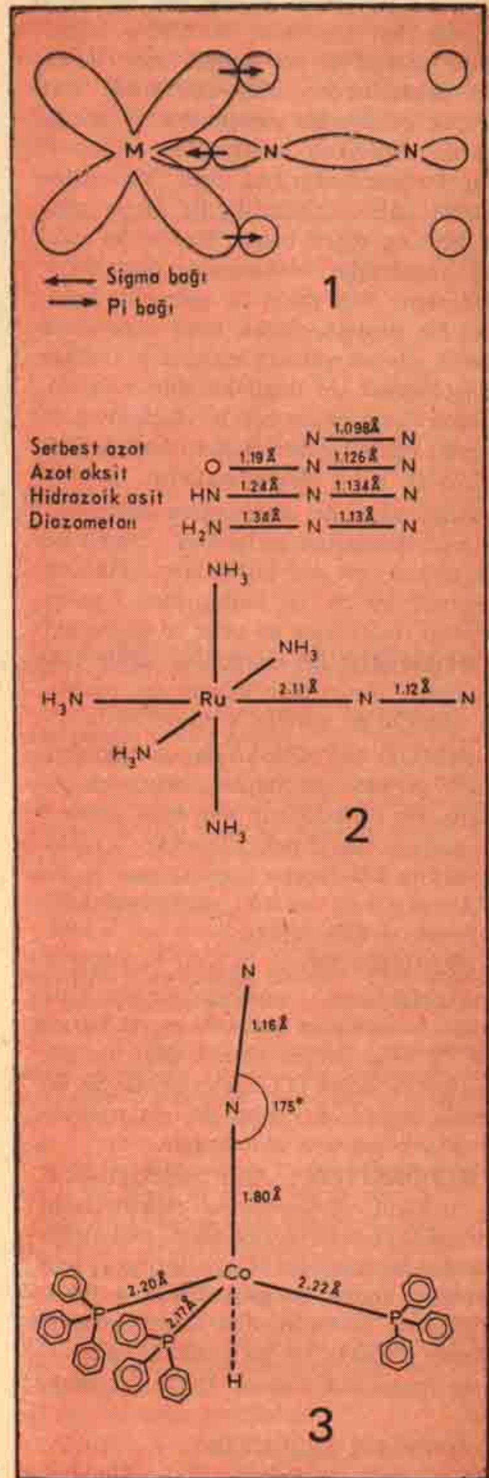
Sentetik Enzimler

Kimyasal reaksiyonların en basit olduğu kadar en önemlilerinden biri azotla hidrojenin birleşmesinden amonyağın meydana gelişidir. Reaksiyonun ilkel maddeleri hem boldur, hem de ucuz; bilindiği gibi atmosferin 4/5 i azottur, hidrojeni ise sıvı yağlardan, ya da kok tesislerinden sugazı olarak ede etmek kabidir. Suni gübre endüstrisinin temelini ise özellikle baklagil bitkilerinde bakteriler tarafından yürütülen hava azotunun doğal olarak amonyak şeklinde tesbit edilmesi teşkil etmektedir. Doğal olarak bakterilerin yaptığı bu tesbit işine kıyasla kimyacıların lâboratuar çalışmalarıyla sağladıkları başarı henüz pek küçük çaptadır, fakat buna rağmen tarım alanında yeni ufukların açılmasına sebep olmuştur. Bakteriler, normal şartlarda yani atmosfer basıncında ve 15-42°C ısıda azotla hidrojenden amonyağın oluşumunu sağlamaktadır, en etken oldukları basınç ise 0,1 atmosfer azot basıncıdır. İnsan elinden çıkma azol tesbiti işlemde ise en etkili proses ancak normal atmosferin 250-1000 katı basınçlarda ve 450°C civarındaki ısılarda yapılabilmektedir.

Burada esas güçlüğü azotun reaksiyona girmekte getirdiği tembellik teşkil etmektedir. Bu tembel azotu amonyağa çevirme ve ondan da gübre endüstrisinin canı demek olan amonyum sülfatı elde etmek yolunda kimyacıya asıl rehber bu işi asırlardır patırdısız gürültüsüz başaran bakteriler olmalıdır.

Bu yazıda kimyacının bu yolda ne kadar ilerlemiş olduğunu ve ne gibi sistemler oluşturduğunu göreceğiz.

Gerek bakterilerin azotu tesbit işi, gerekse bugünkü azotlu gübre sanayii metotlarının can damarını katalizörler teşkil eder. Bakterilerin katalizatörü bir en-



zimdir ve bu enzim kimyacının katalizatöründen kat kat daha etkilidir. Nitrogenase dediğimiz bu enzimi azot tesbit eden bakterilerden izole edebilmek için pek çok çalışmalar yapılmıştır ve ancak 1960 da Amerikalı araştırıcılar, Clostridium Pasteurianum'dan aktif bir enzim hülâsası elde edebilmişlerdir ve o günden beri de diğer bakterilerden bu cins aktif preparatlar biokimyasal olarak hazırlanmıştır. Pek yakın bir gelecekte kompleks bir protein olarak tabiî enzimlerin sentetik olarak yapılabileceğini kesinlikle söyleyebilirsek de bugünkü durumda doğal enzimlerin ekonomik bir biçimde azotu tesbit ederek gübre endüstrilerinde kullanılmaları kabil olamamaktadır.

Kimyacı model nitrogenase sistemlerinin hazırlanmasına girişirken probleme daha ziyade azot molekülünün strüklürünü incelemek ve bu işi hallettikten sonra kimyasal reaksiyonu en ucuz ve ekonomik bir şekilde metotlar bulmak suretiyle yaklaşmalıdır. Bu reaksiyonların en muhtemel örneklerini şöylece sıralayabiliriz:

DİSOSİYASİYON: ya da azot molekülündeki iki azot atomunun birbirinden ayrılması. Bu reaksiyonun meydana gelmesi için gerekli enerji pek yüksektir - molekül başına 225 Kcal. - ve bu suretle bu reaksiyonun oda ısısında yürütülebilmesini olanaksız kılmaktadır.

OKSİDASYON: ya da azot molekülünden elektronların uzaklaştırılması. Yine burada da aşılması gereken enerji barajı 15.58 eV olup hemen hemen asal bir gaz olan Argonunkine (15.75 eV) eşittir ve bu nedenle argonu da azotu da oda ısısında oksitlemek çok zor olmaktadır.

REDÜKSİYON: Azot molekülündeki boş molekül yörüngelerine elektronların yerleşmesi. Teorik olarak alkali metallerin türünden kuvvetli redükleyiciler bu iş için yeterlidir, ancak bu gibi direkt redüksiyonlar azot molekülünden önce su molekülünde olmakta ve bu nedenle sulu ortamda azotu redüklemek kabil olmamaktadır.

KOMPLEX TEŞEKKÜLÜ: Asetilenler, RCCR (burada R organik bir radikaldir) ve karbonmonoksit, elektron enerji düzeyleri farklı olmasına rağmen azot molekülünün analoglarıdır. Gerek asetilenler, gerek karbonmonoksit, **molibden** ve demir gibi metallerle bağlanma mekanizmaları tamamen bilinen çeşitli kompleksler meydana getirmektedirler. Bu çeşit, metal atomlarına veya iyonlarına bağlanabilen moleküllere ligandlar denir ve son zamanlarda azot molekülünün de böyle bir ligand teşkil ettiği anlaşılmıştır.

Tıpkı karbonmonoksitte olduğu gibi (Şekil 1) azot da metallere bağlanmaktadır. Bu şekilde, metal - azot bağlarının oluşumu azot - azot bağlarının aleyhine olarak yürümekte ve bu bağları önemli derecede zayıflatmaktadır. İşte azot molekülünün orta şiddetteki kimaysal reaksiyonlara katkınlaştırmak için en uygun yol budur.

Gördük ki, ortamda su yoksa azotu redüklemek güç bir iş değildir. Organik bir çözücü içinde bazı lityum reagentlerinin oluşması esnasında lityum telinin azotlanması, doğrudan doğruya azotun indirgenmesiyle ilintilidir. Azot öyle düşünüldüğü kadar âtıl bir madde değildir. Bu nedenle, helyum gazı atmosferi altında kuru bir organik çözücü içinde organik magnezyum bileşikleri sentezlenebilmekte ve % 68 verim elde edilmektedir; halbuki ayni reaksiyon azot atmosferinde yapılmakta, verimin % 30 a düşmesi reaksiyon sırasında nitritleşmenin meydana geldiğini göstermektedir.

Bu gözlemlere dayanarak Rusya'daki bazı araştırıcılar son yıllarda katalizör olarak metal halojenürleri ya da bunların komplekslerini kullanmak suretiyle nitritleşmeyi daha fazlalaştırmayı düşünmüşlerdir. Reaksiyonlar eter ya da pentan gibi susuz çözücülere birtakım redükleyici maddeler ilâvesiyle 100 atm. basınçta, 8 veya daha fazla saat süreyle oluşmaktadır. Reaksiyon ürünleri hidroliz edildikte düşük verimde amonyak meydana gelmektedir. Bir seferinde, ruthenyum (3) klorür çinko amalgamı ile susuz bir çözücüde indirgenirken spektroskopik olarak RuN_2 guruplaşmasını gösteren belirli bir azotlu kompleksin meydana geldiği anlaşılmıştır.

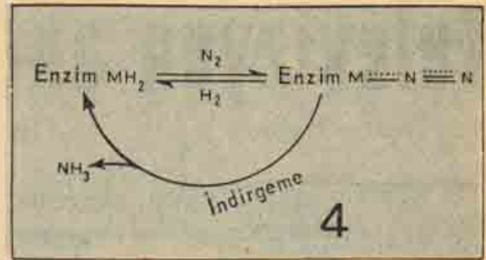
Geçen yıl Amerikalı araştırıcılar metal potasyumla organik bir çözücüdeki bir titan kompleksinin redüklenmesi sırasında gayet reaktif bir sistem elde etmişlerdir. Gayet yavaş olarak meydana gelen amonyak susuz çözeltiden azot akımı geçirildikte azotla birlikte sürüklenmiştir. Amonyak teşekkülü sona erince tekrar ortama metal potasyum ilâve edilerek reaksiyon yeniden başlatılmakta ve sanki susuz çözücü hidrojen meydana getiren bir ortam gibi hareket etmektedir.

1965 te Rutenyum metalinden azot ihtiva eden ilk kompleksin sentezi yapılmış ve bunu İridyum ve Kobalttan hazırlanan diğer kompleksler izlemiştir.

Her yeni tip kompleksin sentezi tamamen rastlantıya bağlıdır. Örneğin rutenyumun hidrazinle reaksiyonundan bir amonyum kompleksi yapmaya çalışan araştırıcılar elde ettikleri ürünün kırmızı ötesi spektrumunda (Şekil 1) de gösterilen biçimde bağlanmış azota özgü kuvvetli bir absorbsiyon bandı bulunduğunu gözlemişlerdir. Bugün gerek o araştırıcıların keşfettiği kompleksin, gerekse kobalt kompleksinin strüktürleri artık tamamen aydınlanmış bulunmaktadır, (Şekil 2 ve 3) ve azotoksit, hidrazoik asit ve diazometandaki azot arasındaki benzeşim tamamen açığa çıkmıştır.

Şimdiye kadar keşfedilen azot komplekslerinin acaba hangisi doğal nitrogenaz sisteminin ideal bir modelidir? Bu komplekslerden özellikle iki kobalt kompleksı atmosfer basıncında ve 0°C civarında azot gazından türetilebilmeleri bakımından ilgi çekmiştir. Bunların yegâne mahzurlu yönleri kompleks bünyesindeki azotun amonyağa indirgenemeyişidir. Bu komplekslerı hidrojenle indirgemeye çalışıldığı zaman bağlandıkları azot açığa çıkmaktadır. Bununla beraber doğal nitrogenaz sistemine en uygun model yine bu komplekslerdir.

Kobalt kompleksleri nitrogenazın en yakın analoglarıdır, rutenyum kompleksleri de doğal azot bağlanmasına en benzer biçimde rol oynamaktadırlar ve atmosfer basıncında kompleks haldeki azotu amonyak haline indirgeyebilmektedirler.



Azot tesbitinin mekanizmasını gösteren şema, hem doğal nitrogenaz sistemi, hem üzerinde çalışılmakta olan modeller bu şemaya göre işlemektedir. Tesbit işi iki kademede olur; birincisinde serbest azot enzime bağlanır (veya model sistemler bahis konusu ise metal komplekslere); ikinci kademede azot amonyağa indirgenir ve enzim ya da metal kompleksi geri kazanılır.

Diğer araştırıcıların hazırladığı bu komplekse benzer rutenyum kompleksinde rutenyum atomunun çevresine azot yerine 1 su molekülü doldurulmaktadır ve bu sulu kompleks sulu ortamda atmosfer basıncında rutenyum azot kompleksini teşkil etmektedir. Bu azot tesbiti işleminin ilk kademesidir. Daha sonra kompleks halinde bağlanan bu azot sulu ortamda sodyum borohidrid ile amonyağa indirgenir. (İkinci kademe). Şimdiye kadar bulunan pratik nitrogenaz modellerin en iyisi işte bu rutenyum kompleksidir, zira amonyaktan azota giden yolu belirli olarak tanımlamaktadır.

Diğer bir metot da, doğuş halindeki oksijenle yüksek basınçta azotun oksitlenmesidir. Fakat bugün doğal sistem için en iyi model olarak (Şekil 4) te gösterilen azot komplekslerinin oluşumu ve indirgenmesi kabul edilmiştir.

Bu yazı; «New Scientist» in 15 Şubat 1968 tarihli sayısından çevrilmiştir.

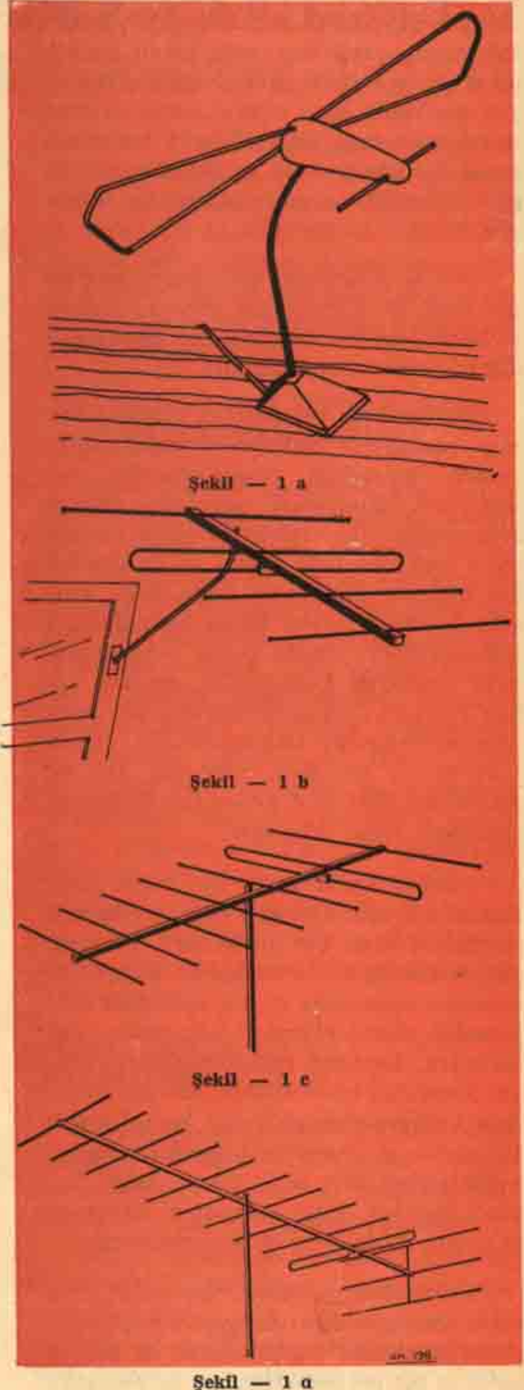
Televizyon antenleri hakkında

SAYIL DİNÇSOY
TRT - T. V. Prodüksiyon Mühendisliği

Televizyon yayınlarında stüdyodan çıkan elektriksel resim (video) ve ses (audio) sinyalleri yükselteçlerden (kamera kontrol) geçtikten sonra reji odasına gelir. Burada resim ve ses rejisi yapılır. Sonra bu sinyaller TRT - Ankara Televizyonu sisteminde Link usulü ile Yenimahalle - Dededoruk tepesindeki esas verici istasyonuna gönderilir. (Bu konularla ilgili bilgiler Bilim ve Teknik Dergisinin Mart 1968 sayısında verilmişti.) Şimdi biz bu yazımızda vericiden çıkan bu televizyon sinyallerini alıcı sahiplerinin en iyi şekilde alabilmesi için önemli olan anten mevzuuna ve gelecek sayıda da alıcı cihazlarının ayarlanması ve kullanılışına değineceğiz.

Vericiden yayınlanan sinyalleri en iyi şekilde alabilmek için anten seçimi ve yerleştirilmesi çok önemlidir. Anten alırken evvelâ bulunduğunuz yerin verici istasyonuna olan uzaklığını ve durumunu dikkate almak gerekir. Yani anten seçiminde bulunulan yerdeki alan şiddeti başka bir deyimle gerekli anten kazancı ve cihaz için sinyal gürültü oranı önemlidir. Aşağıdaki tablo sinyal gürültü oranına bağlı olarak resim kalitesinin değişmesi hakkında bir fikir verebilir:

Sinyal - Gürültü Oranı	Resim Kalitesi
100	Parazitsiz temiz resim
50	Resimde çiseleme
25	Resimde karlanma
10	Çok zayıf resim
1	İyice silik resim



Şekil — 1 a

Şekil — 1 b

Şekil — 1 c

Şekil — 1 d

Genel bir kaide olarak belirtilebilir ki; vericiden uzaklaştıkşa alan şiddeti zayıflar, böylece daha çok elementli yani daha yüksek kazançlı antenler gerekir. Alan şiddetini gerek özel cihazlarla ölçmek, gerekse amprik formüllerle hesaplamak mümkündür. Ancak özellikle büyük şehirlerde ve dağlık arazilerde absorbsiyon ve yansıma sebebiyle oldukça küçük mesafelerde değişme gösterebilir.

Alan şiddeti (F) bilindikten sonra önce

$$h_{ef} = \frac{2\,E_o}{F}$$

formülüyle, E_o alıcı cihazda parazitsiz resim elde etmek için gerekli minimum giriş voltajı olmak üzere, yerden itibaren efektif anten yüksekliği hesaplanabilir. Çok elementli antenlerde anten kazancı (G);

$$G = \frac{\pi}{\lambda}\, h_{ef} \quad \lambda = \text{ortalama dalga boyu}$$

Anten kazancı antenin ihtiva etmesi gereken element sayısının kabaca kare köküne eşittir. Böylece anten elementleri sayısı ve tipi hakkında bir fikir edinilebilir.

Ankarada verici istasyonu civarındaki seyirciler özel haller müstesna basit bir oda (Şekil - Ia) veya pencere (Şekil - Ib) anteniyle iktifa edebilirler. Şehrin diğer semtlerindeki seyircilere beş direktör, bir dipol, bir reflektörlü bir anten (Şekil - Ic) tavsiye edebiliriz. Şehrin dış semtlerinde daha fazla elementli yüksek kazançlı antenler (Şekil - Id) faydalıdır. Şehir civarında ise yüksek kazançlı bir anten ve anten yükseltici kullanmak suretiyle de yayını izlemek mümkün olabilir.

Antende dikkat edilecek teknik unsurlar şöyle sıralanabilir:

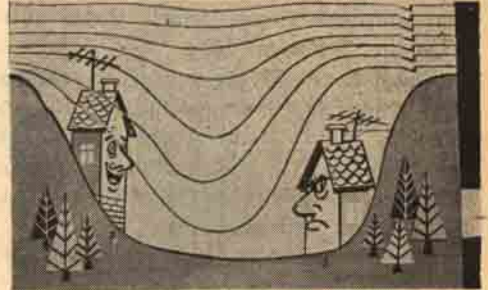
1) Alınacak sinyallere maksimum duyarlık
2) İstenmiyen sinyallere duyarlı olmaması
3) Alınacak frekans genişliğine sahip olması
4) Anten empedansı
5) Mekanik sağlamlığı
6) Paslanmaya karşı mutlaka mukavemetli.

Bu son noktaya dikkat edilmeden alınmış bir anten mevcutsa bunu paslanmayı önleyici bir boyayla boyamak gereklidir.

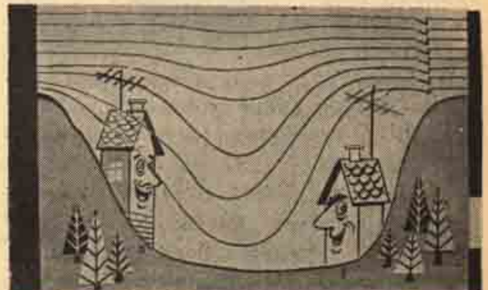
Antenden alıcıya gelen transmisyon kablosu özel bir kablodur. Bu kablonun bütün anten enerjisini en az kayıpla televizyon alıcısına iletmesi gereklidir. Bu bakımdan iniş kablosu su borusu su oluğu v.s. gibi madenî kısımlarda evin içindeki diğer elektrik kablolarından ve sıvadan belirli uzaklıkta olmalıdır. Bu özel çivilerle mümkündür. Siyah kablo seçilmesi şayânı tercihtir.

Halihazırda memleketimizde de bazı müesseselerde işaret ettiğimiz teknik esaslara haiz kaliteli anten ve anten malzemeleri yapıldığını müşahede etmekteyiz.

Antenin kuyruğu (Direktörlerin bulunduğu kısım) normal hallerde verici istasyonuna doğru yöneltilmelidir. Normal hallerde diyoruz çünkü bir önemli nokta da anten, anten kablosu ve alıcı cihazda hata olmadığı halde bulunulan yer ve daha sonra belirteceğimiz dış tesirler sebebiyle alışın bozulmasıdır.



Resim : 1



Resim : 2



Resim : 3



Resim : 4

Bunların en önemlilerini ve pratik çarelerini fazla detaya girmeden söylememiz çok yüksek frekanslı dalgalar olduğundan özellikleri ışık özelliklerine çok yakındır.

Birinci resimde 1 No. lu ev 2 No. lu evden vericiye daha yakın olduğu halde televizyon dalgalarının direkt yayılması sebebiyle yayını takip edememektedir. Yayını takip edebilmesi için antenini yükseltmelidir. (Resim: 2)

Tabii herhangi bir yerden yansımış dalga alarak yayını seyredebilir de. Bunun mümkün olup olamıyacağını anteninin kuyruğunu çeşitli istikametlere doğrultarak denemelidir. Yukardaki 3 No.'lu resimde böyle bir durum vardır.

Ama hem direkt, hem yansımış dalgayı almanın büyük bir mahsuru vardır: Yansımış dalga alıcıya daha geç ve daha zayıf ulaştığından görüntü (çoklu görüntü - hayalet görüntü) meydana gelir. Bu hali gidermek, antenin yerine çatıda yayının dalga boyu kadar (yaklaşık 1,5 metre) mesafelerle kaydırmayı denemekle mümkün olabilir.

Anteni ev içindeki elektrik süpürgesi, traş makinası v.s. gibi âletlerin elektriksel gürültü tesirinden uzak tutmaya çalışmalıdır. Şehir trafiğinin kesif olduğu bilhassa troleybüs, tramvay bulunan yerlerde anteni binanın arka cephesine yerleştirilmeli veya kuyruğunu yatayla küçük bir açı yapacak şekilde hafifçe yukarı kaldırmalıdır. (Resim : 5 - 6)

Mamafih işaret etmeliyiz ki, optimum netice çatıda anteni çeşitli yer ve pozisyonlarda denemekle elde edilecektir.

DALGA BOYLARININ SINIFLANDIRILMASI :

Karışıkları önlemek amacıyla telekomünikasyon gayelerinde kullanılan frekanslar enternasyonal olarak bandlara ayrılmıştır.

Radyo Yayınları :

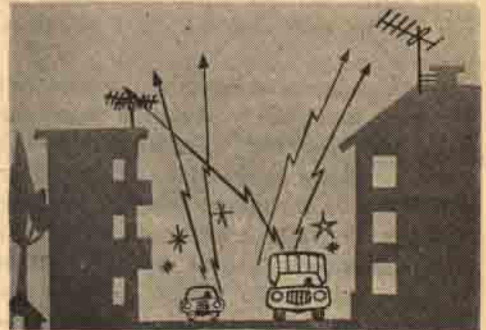
Uzun Dalga Bandı :	150-285 kc/sn (2000-1050 m)
Orta Dalga Bandı :	525-1602 kc/sn (570-187 m)
Kısa Dalga Bandı :	3-30 Mc/sn (100-10 m)
FM radyo yayınları (II ci Band):	87,5-100 Mc/sn (3,44-3 m)

Televizyon Yayınları :

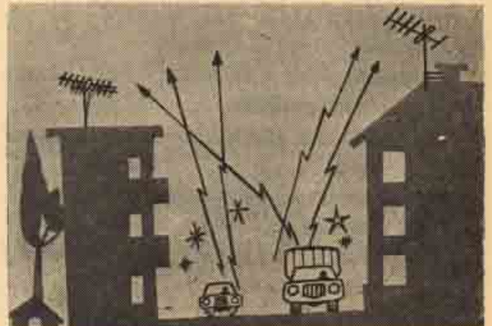
I ci Band	: 40-68 Mc/sn (7,5-4,4 m)
III cü Band	: 174-223 Mc/sn (1,72-1,35 m)
IV cü Band	: 470-606 Mc/sn (64-49,5 cm)
V ci Band	: 606-790 Mc/sn (49,5-38 cm)

CCIR 625 çizgi sisteminde televizyon bandları tekrar kanallara bölünür. I ci band dört, III cü band yedi kanala bölünmüştür. Her kanal 7 Mc/sn band genişliğine sahiptir. IV cü ve V ci bandlarda 40 ar kanal bulunur ve herbirinin

$$\text{band genişliği } \frac{790-470}{40} = 8 \text{ Mc/sn dir.}$$



Resim : 5



Resim : 6

LASER Işınları ile haberleşme

Laserlerin neşrettiği ışınların eşsiz özellikleri, uzak mesafelere elektrik sinyallerinin iletiminde ışık dalgalarından en yeni faydalanma yolunu mümkün kılmıştır.

1960 yılında kullanılabilecek bir laser modelinin yapıldığına dair verilen haber çeşitli sahalarda çalışan pekçok kimse tarafından heyecanla karşılandı, ama hiç kimse bu yeni buluşun getireceği olanaklara uzun mesafelerde haberleşme problemi ile ilgilenen araştırmacılar kadar sevinmedi. Heyecanın nedeni, bir haberleşme kanalının kapasitesinin frekans bandının genişliği ile orantılı olması olgusuydu. Böylece, spektranın çok geniş frekans bandlarının bulunduğu görülebilir bölgesindeki elektromagnetik dalgaları kullanan bir haberleşme sistemi, prensip olarak, daha düşük frekanslı radyo dalgalarını kullanan sistemlerin taşıdığı bilginin pekçok katını taşımaya yeterli olacaktı.

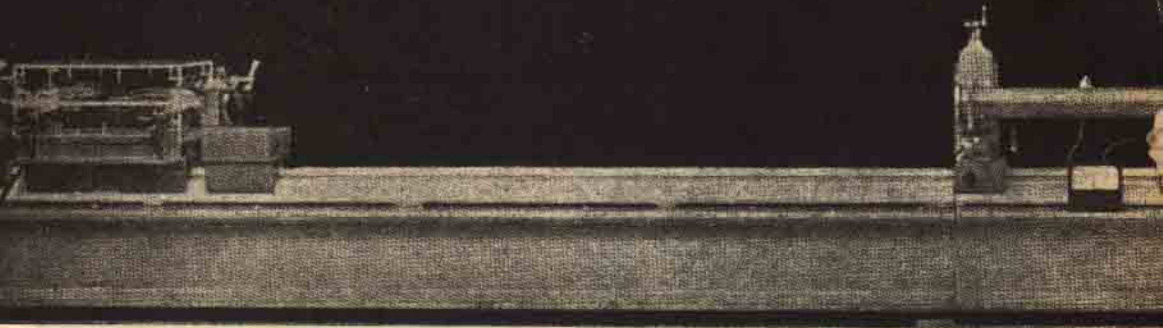
Bu ışınların 1960 yılından evvel haberleşmede kullanılmasına başlıca engel bağdaşık (basamaklı) ve monokromatik (tek frekanslı ışık dalgalarını üretebilecek bir kaynağın bulunmamasıydı. Laser tarafından neşredilen ışınların yukardaki özelliklere sahip olması haberleşme mühendislerinin hülyalarını gerçekleştiriyordu. Bugün bu cihazın haberleşme alanına uygulanması üzerinde çalışan mühendis ve fizikçi sayısı, herhangi bir alana uygulanmasında çalışan mühendis ve fizikçi sayısından fazladır. Bu yazıda laser komünikasyon sisteminin sağladığı bazı avantajları ve böyle bir sistemin gerçekleşmesinden önce çözülmesi gereken problemler söz konusu edilecektir.

DÖRT ELEKTRIKSEL TEKNİK

Bugün uzun mesafelere büyük hacimli mesajların iletilmesi için ispatlanmış dört elektriksel teknik vardır. Bunlardan en eskisi, kentler arasındaki haberleşme trafiğinin büyük bir kısmını taşıyan koaksiyal (coaxial) kablo sistemidir. Standart bir koaksiyal kablo merkezinde tek bir bakır iletgenin bulunduğu 3/8 inç çapında bakır bir borudur. Kablolar ekseriya 8 - 20 kablodan ibaret demetler halinde toplanmışlardır. Taşınacak haberleşme trafiğinin büyüklüğüne bağlı olarak kablo boyunca her iki veya dört milde bir amplifikasyon sağlayıcı teçhizat yerleştirmek zorunludur. Koaksiyal kablolar normal olarak 600m - 15m dalga uzunluklu ve 500.000 - 20 milyon hertz frekanslı radyo dalgalarını taşır.



FREKANS BANDLARI : Başlıca haberleşme sistemlerinin birçoğunu içine alan frekans bandları, elektromağnetik spektranın bir parçası üzerinde gösterilmiştir. Bir haberleşme kanalının kapasitesi, frekanslar bandının kalınlığı ile orantılı olduğundan spektranın görülebilir bölgesindeki elektromağnetik dalgaları kullanan kentlerarası bir haberleşme sistemi (en sağda), prensip olarak, daha düşük frekanslı radyo - dalga sistemlerinin taşıyacağından birçok defa daha fazla bilgi taşıyabilir.



LASER HUZMESİ : Soldaki helyum - neon gaz Laser tarafından üretilmiştir. Resmin ortasında görülen «gaz merceği» dir. Huzme bu mercekten çıkınca daralarak minimum kalınlığa düştükten sonra genişlemeğe başlar. Fotoğraf üç safhada alınmıştır: Birinci safhada üzerinde çeşitli parçalar monte edilmiş bulunan optik tezgâh tamamen aydınlatıldı. Bundan sonra odanın ışıkları söndürülerek laser aktif duruma geçirildi. Sonuncu olarak da laser maskelenerek optik tezgâh üzerindeki kızağa monte edilmiş özel bir cihaz (sağda) yardımı ile laser huzmesinin bir kısmının fotoğrafı çekildi. Cihaz, huzmeyi küresel bir ayna üzerinde odaklanmak için kullanılan adi bir cam mercekten ibarettir. Mercek huzmeyi küresel bir ayna üzerine yöneltir. Ayna ise huzmeyi 90° döndürerek fotoğraf makinesine gönderir. Burada huzme saydam bir yüzey üzerine düşerek, fotoğrafik film üzerinde dairesel bir görüntü olarak tesbit edilir. Kızak optik tezgâh üzerinde hareket ettirildikçe ardarda kayıt edilen küresel görüntülei rüntü teşkil eder.

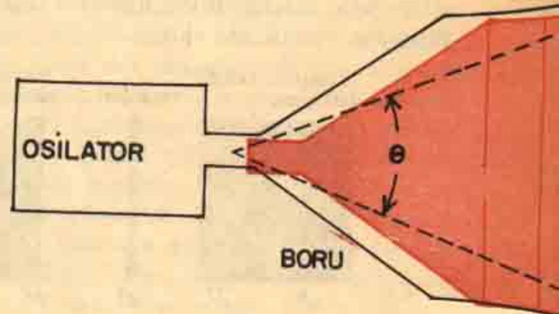
Bugün A.B.D.'de şehirlerarası haberleşme trafiğinin en büyük kısmı havadan birbirinden 20 - 30 mil açıklıkta dikilmiş mikrodalga - radyo röle kuleleri ile yapılır. Bu sistem, esas olarak bir milyar ile on milyar hertz frekanslı aralıkta mikrodalga radyasyon huzmelerini kullanır.

Dalga kılavuzu diye adlandırılan üçüncü iletim tekniği son yıllarda geliştirilmişse de henüz geniş bir uygulama sahası bulamamıştır. Bu teknikle, 30 milyar ile 90 milyar hertz arasındaki bandda milimetrik dalgalar, çapı yaklaşık olarak iki inç olan içi boş tek bir tüp vasıtası ile iletilir. Sonuç olarak söylenebilir ki - gerektiği an - bu sistemle, bugün kullanılmakta olan diğer herhangi bir sistemle yapılabilenden daha çok haberleşme yapılabilir.

Dördüncü ve en yeni elektriksel haberleşme tekniği yapma uydu kullanılmakladır. Mikrodalga - radyo bandında çalışan uydular kullanan geniş bandlı komünikasyon, A.B.D. ile Avrupa arasında Telstar uydusu vasıtasıyla deneysel olarak gerçekleştirildi. Bugün bu teknik, Early Bird peyki ile ticarî olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Bu uzun mesafe haberleşme tekniklerinin herbirinin ana kuralı maltipleks iletimidir. Bu ise, birbirinden farklı birçok mesajın aynı anda aynı yoldan iletimi demektir.

Bu maltipleks metodunun bütün amacı ekonomidir. Bir tek geniş bandlı sinyal dalgasını bir tek koaksiyal kablo ile taşımak birçok dar bandlı sinyal dalgasını

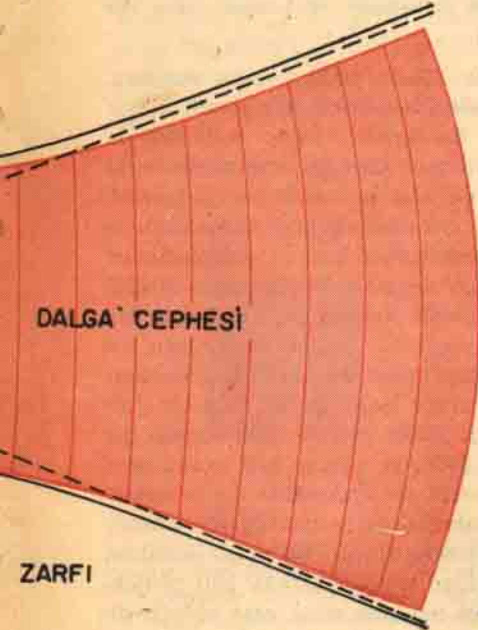


çok sayıda koaksiyal kablo üzerinden iletmekten daha ucuzdur. Bu nedenden dolayı, bugün kullanılmakta olan kentlerarası iletim tekniklerinin tümü maltipleks metodunun değişik şekillerinden faydalanmaktadır.

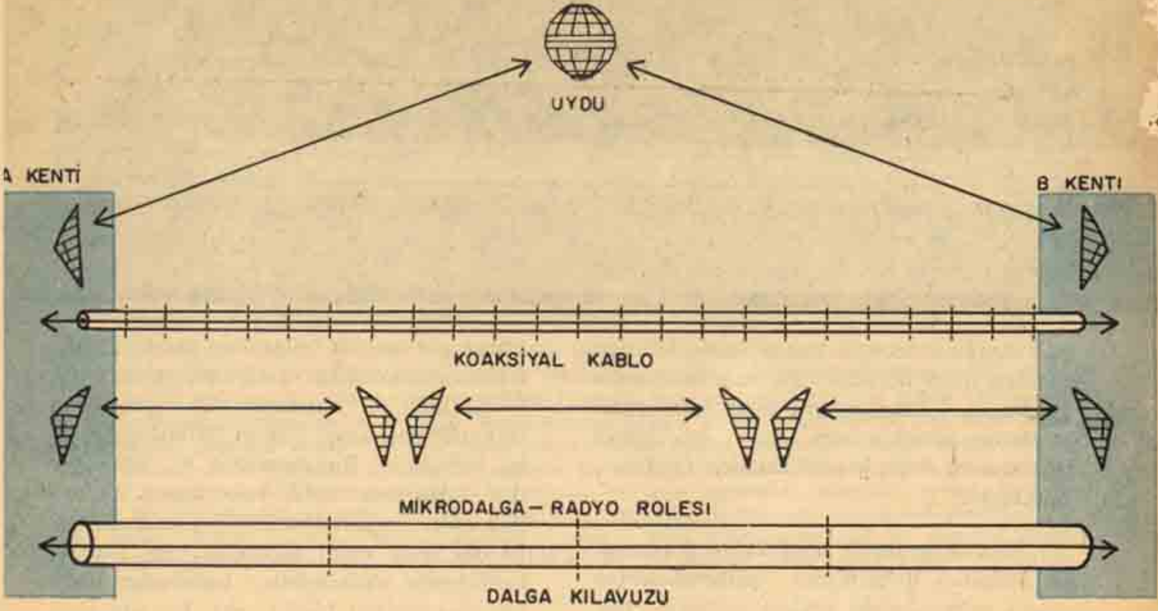
Elektromağnetik spektranın görünebilir kısmının haberleşme mühendislerine çekici gelmesindeki nedeni görmek pek zor değildir. Spektra içindeki yeri ne olursa olsun, mademki bir haberleşme kanalı aynı band genişliğini gerektirir, o halde haberleşme kanalları için çok daha geniş bir yerin bulunduğu daha yüksek frekanslı bölgeler, daha alçak frekanslardan daha büyük kapasiteye sahip demektir. Spektranın görünebilir bölgesinin merkezindeki frekans, mikrodalga - radyo röle sisteminin kullanıldığı altı santimetrelik dalgaların frekansından aşağı yukarı 100.000 defa daha büyüktür. Bu demektir ki, tipik bir ışık dalgasının teorik haberleşme kapasitesi mikrodalganınkinden yaklaşık olarak 100.000 defa daha büyüktür. Bu gerçek, haberleşme mühendisleri tarafından uzun bir süredenberi biliniyordu. Burada taşıyıcı dalgaların bilinen radyo haberleşme sistemi ve laserden başka ışık kaynakları ile nasıl üretildiğini kısaca gözden geçirelim.

Radyo haberleşmesi için gerekli güç, herbiri belli bir sayıda pasif akort elemanları ile (bobinler, paralel levhalı kondansatörler) kombine edilmiş bir aktif eleman (ya bir vakum tüpü veya transistör) ve bir akım kaynağından teşkil edilmiş elektrik devreleri tarafından üretilir. Aktif eleman, akımı bobinin sarımlarının veya kondansatörün levhalarının sayısıyla tâyin edilen bir frekansta titreşen bir akıma çevirici supap ödevini görür. Böyle bir devreye osilatör denir.

Hemen hemen bütün radyo osilâtörlerinde güç, istenildiği takdirde bobin veya kondansatörlerin tertibi değiştirerek ayarlanan tek bir frekansta konsantre edilmiş-



RADYO DALGALARI: Radyo osilâtörden (solda) titreşen akım halinde elde edilen radyo dalgaları uygun şekilde dizayn edilmiş bir boruyu (ortada) besler. Buradan da, radyasyonla dalga boyunun boru deliğinin çapına bölünmesi ile elde edilen açıya kabaca eşit olan bir açıyla yayılan huzme halinde uzaya neşredilirler. Borunun ağzında huzmenin dalgalarının cepheleri düzlemsel ise de, dalgalar borudan uzaklaştıkça cepheleri de küreselleşir. Burada ∅ açısı olduğundan büyük gösterilmiştir. Normal olarak 10 dereceden küçüktür.



ŞEKİL - 5

DÖRT ELEKTRIKSEL METOT : Büyük hacimdaki bilgileri uzun mesafelere iletmek için dört metot vardır. En yeni metodda yapma uydular kullanılır (en yukarıda). Kaoksiyal kablo sistemi (en yukarıdan ikinci) halen A.BD..'de kentler arasındaki haberleşme trafiğinin büyük bir kısmını taşımaktadır. A.B.D.'deki kentler arası trafiğin en büyük kısmı ise havadan mikrodalga - radyo röle sistemi (alttan ikinci) vasıtası ile taşınır. Bu sistemde amplifikaörler 20 - 30 mil açıklıkla yerleştirilmişlerdir. Son yıllarda geliştirilen dalga kılavuzu metodu ise bugün kullanılan metotların herhangi birinden daha çok haberleşme trafiği taşıyabilir. Amplifikalörler (kesikli çizgilerle gösterilmiştir), koaksiyal kablo sisteminde iki ilâ dört mil, dalga kılavuzu sisteminde ise 10 ilâ15 mil ara ile yerleştirilir. Mikrodalga - radyo röle borularının gerçekte çapları 10 ilâ 15 feet kadardır.

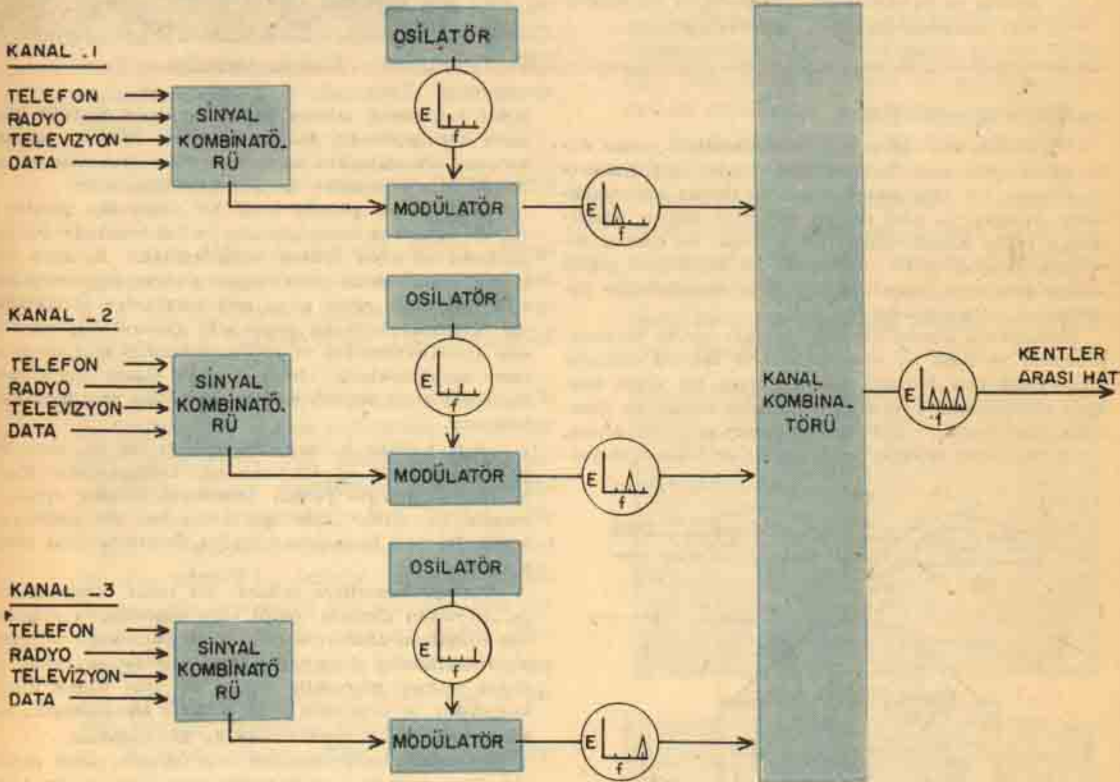
tir. Osilâtör'ün çıkış akımı uygun bir şekilde dizayn edilmiş bir boruyu beslerse enerji, kabaca, radyasyon dalga boyunun borunun delik çapına bölümü ile elde edilen bir açıda yayılan huzme şeklindedir. (Şekil 3 e bak). Tipik radyo dalgası uzunluğuna nazaran devrelerde meydana gelen enerji küçük olduğundan ve ekseriya enerji geniş ağızlı bir borudan yayıldığından dolayı, huzmenin dalga cepheleri, borunun ağız kısmında düz olup, huzme borudan uzaklaştıkça tedricen küresel bir şekil almağa başlar.

Şimdi adi bir enkandesant veya kızgın telli elektrik lâmbasının ne kadar ışık verdiğini düşünelim. İnce telden geçen akım teli yüksek bir sıcaklık derecesine kadar ısıtılır ve böylece tel görülebilir ışık şeklinde elektromağnetik enerji neşretmeğe başlar. Kızgın telden çıkan ışınlar her yönde yayılır, daha doğrusu, tel üzerindeki her nokta her yönde ışınlar neşreder. Bu durum radyo osilâtörü ile kızgın telli ışık kaynağı arasındaki farkı teşkil etmektedir ve laserin ortaya çıkışından önce ışık dalgalarının haberleşmede kullanılmamalarının başlıca nedenlerinden biridir. Eğer kızgın telli lâmbanın verdiği ışığı bir huzme halinde toplamak için bir teşebbüs yapılırsa, birçok istenmiyen sonuçlar ortaya çıkar. Bir kere toplayıcı mercekler üzerinde ışığın ancak belli bir parçası düşer; ikinci ve çok daha önemli bir husus, radyasyon yapan her nokta ana huzme ekseni ile arasındaki açı o noktanın telin merkezinden uzaklığıyla orantılı olan bir huzme üretir. Bu açıyı mümkün olduğu kadar küçük yapmak için projektörlerde ve dar huzmenin esas olduğu diğer lâmbalarda «nokta kaynakları» - örne-

ğin karbon arkları - kullanılır. Nokta kaynağın neşrettiği bileşke huzme bile, ışığın dalga boyunun kaynağın çapı ile bölümüne eşit bir açıda yayılır. Şüphesiz ki bir nokta ışık kaynağının verebileceği güç, büyüklükçe sınırlanmamış bir kaynağınkine nazaran çok küçüktür.

Sonuç olarak, tek bir frekans taşıyıcı dalgaların üretiminde kızgın telli ışık kaynağının osilâtör olarak gösterdiği yetersizlik, ışığın haberleşme amacında kullanılmasında erken başlayan araştırmaların ertelenmesine sebep olmuştur. Kızgın telli bir grup osilâtörden geniş bandlı emisyonlar daima birbiri üzerine düşer ve karşılıklı karışıma yol açarlar. Ayrıca, belirli bir kanalda çeşitli ses sinyal bireyleri arasında da karışım meydana gelmektedir. Bu problemlerden kaçınmak için dar bir band aralığında flitreler ile enerji seçimi yapılabilir; böylece çok daha yaklaşık olarak nankromatik kaynak elde edilse bile, bu yolla lâmbanın orijinal gücünün çok küçük bir kesrinden faydalanılmış olunur. Bu safhada karşılaşılan verimdeki kayıp, bütün metodu pratik olmayan bir sonuca götürür.

GELECEK YAZI
Laser'in bulunması ve çözümün çıkmazdan kurtarılması



ŞEKİL _6

MALTİPLEKS METODU : Aynı yoldan aynı anda değişik ve çok sayıda iletim yapma işlemidir. Her uzun mesafe komünikasyon sisteminde kullanılır. Herhangi bir tip osilâtör tarafından üretilen bir tek frekanslı «taşıyıcı» dalga yeni ve bileşik bir sinyali teşkil etmek için çok sayıda bireysel sinyal ile modüle edilir. Bu işlem, değişik frekanslı taşıyıcı dalgaları kullanarak birçok farklı kanal için tekrar edilir. Bundan sonra özel elektrik şebekeleri, kentler arası tk bir yoldan aynı anda iletim yapmak için bu geniş enerji bandlarının birçoğunu kombine ederler. Yukarıdaki her dairenin içind E enerjiyi, f de frekansı göstermek tedir.

YENİ BULUŞLAR

YENİSİ VE ESKİSİ

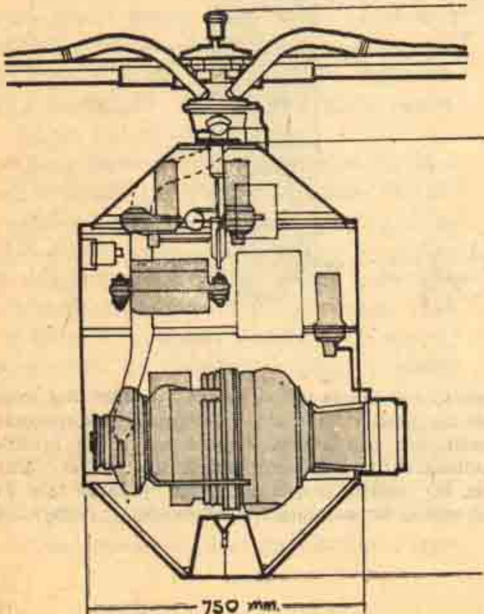
Apollo uzay kapsülünde çıkan ve üç uzay adamının ölümüne sebep olan yangından sonra, uzay adamlarının giyecekleri kıyafetin niteliği önemli bir sorun olarak ortaya çıkmış bulunmaktadır. Apollo kapsülündeki yangının nedenlerini inceleyen bilim heyeti, astronotların hayat güvenliği yönünden, giyilecek kıyafetin yanmazlığı üzerinde durmuştur. Heyetin bu tavsiyesine göre hazırlanan yeni uzay elbisesi (sağdaki resim) hiç yanmaz veya yanma ihtimali çok az olan maddelerden yapılmıştır. Ayrıca aşınmaya engel olmak için omuz, dirsek, diz ve sırta madenî elyaf konulmuştur. Yapılan ilk deneyler olumlu sonuç vermiş ve bundan böyle astronotların bu nitelikteki elbiseleri giymeleri kararlaştırılmıştır.



PİLOTSUZ HELİKOPTER

Yıllardanberi askeri gözlem balonlarının yerine daha dayanıklı araçlar bulmak için çabalar sarfedilmekte ve nihayet bu uğraşmalar ürününü vermiş bulunmaktadır. Almanya'da icad olunan ve pilota ihtiyaç göstermeyen ve uç kısımlarındaki hava jetleri ile çalışan rotorlarla donatılmış bir helikopter. Bu helikopter çeşitli gözlem araçlarını taşımakta ve atmosferde gözlemler yapılmasını sağlamaktadır.

Helikopterin kuvvet kaynağı türbinle işleyen bir kompresördür ve basit bir otostabilizatörle kontrol edilmektedir. Helikopter hidrolik olarak çalışan bir kablo tanburu ve depolama yuvası ile donatılmış küçük bir kamyonla taşınmakta ve havalandığı zaman yakıt gönderme, haber borusunu taşıyan bir kablo ile ve kontrol sinyallerini nakledecek telefon hattı vasıtasıyla aşağıyla bağlantı kurulmaktadır. Helikopter kendi yakıtını taşımak zorunda olmadığından motoru ve diğer teçhizatı çalışabildiği süre —24 saat— havada kalabilmektedir.



Helikopterin gövdesi hafif bir alaşımdan yapılmıştır, alt kısmında otostabilizatör ve üst kısmında kontrol üniteleri ve kayıt âletleri bulunmaktadır. Rotorun burulma reaksiyonları yokedilecek şekilde hazırlanmıştır. Gaz türbininin egzoz çıkışı özel borulardan olmaktadır. Bu borularda bulunan kapaklarla gazların yönleri yerden ayarlanabilmekte ve teçhizatı istediği gibi aşağıdan idare edebilmektedir. Motor duracak olursa otorotasyon sayesinde rotor helikopteri kazasız belâsız yere indirebilmektedir.

Uçuş halinde helikopterin ağırlığı 160 kg. olup 300 m. yüksekliğe 50 kg. lık yükü çıkartabilmektedir. Yakıt borular yardımıyla yerden verilmekle beraber ayrıca 5 litrelik bir servis tankı da mevcuttur. Bu helikopter saatte 100 km. hızla esen rüzgârlı havalarda dahi çalışmaktadır.

Yaptığı hizmetlere gelince; bir radar tarayıcısı veya televizyon alıcısını, radyo veya transmisyon ekipmanın fonksiyon alanını arttırabilecek yüksekliğe taşımak, ultrahighfidelity yayın yapan istasyonlarda muvakkat bir anten hizmeti görmektir. Askeri bir araç olarak düşünülmüştür ve ekonomik yönü dikkate alınmamıştır, fakat pekâlâ trafik kontrolünde de kullanılabilir.

Bu helikopterin yaratıcısı olan Dornier, şimdi türbinin çıkış gazlarını rotor başlıklarına vererek bir devir yaptırmak ve daha büyük bir enerjiden yararlanmak üzere jet başlıklı rotorlar üzerinde çalışmaktadır. Do 232 projesi diye isimlendirilen bu helikopterin ağırlığı bin klg. olup, 1000 m. yüksekliğe 550 kg. yük kaldırabilecek güçtedir. Aletin çıkabileceği azami yükseklik ise aradaki bağlayıcı kablonun ağırlığına göre hesaplanacaktır.



Amerika'da Bell Telefon Lâboratuvarlarında yepyeni bir teknik kullanarak saniyenin milyonda biri veya başka bir deyimle 1 pikosaniyelik laser şuvaklamasının fotoğrafa almak kabil olmuştur.

Bu tekniğin esasını çift foton absorbsiyonu diye bilinen bir fiziksel olay teşkil ediyor, bu olay ilk defa 1961'de tanımlandı; bazı fluoresan sıvıların molekülleri laser ışınından iki foton absorbe ederek uyarıldıklarında bir foton vererek ışık neşretmektedir. Bir laser ışın demeti böyle bir fluoresan maddeyle dolu küvetten geçirildikte çift foton olayı cereyan etmekte ve meydana gelen ve çok kısa süreli olan ışıma, küvete yöneltilmiş bir fotoğraf cihazıyla tesbit edilmektedir. Fotoğraf plâğı üzerindeki fluoresan kısmın uzunluğunu ölçerek ve bunu ışık hızıyla bağıntısını bularak tek bir laser şuvaklamasının süresini hesaplamak kabildir.

Laser şuvaklaması ile reaksiyon iki şekilde meydana getirilmektedir. Birinci şekilde, tek bir laser ışını 1, 2, 5, 6- dibenzantrasen ihtiva eden bir küvetten geçirilir, bu sıvı istenen fluoresan özeliğini taşıyan bir sıvıdır, ışın bundan sonra küvetin bir ucuna yerleştirilmiş aynaya çarparak kendi üzerine yansır. Şuvaklamaların üstüste geldiği kısımlarda çift-foton olayı sonucu kuvvetli bir fluoresans görülür.

İkinci metodda ise, değişik dalga boylarında iki ayrı laser ışını üstüste bindirilir. Kızılötesi şuvaklar doğrudan doğruya bir potasyum dihidrojenfosfat kristaline gönderilir. Bu kristal bir harmonik jeneratör ödevini görerek 1.06 mikronluk bir kızılötesi şuvaklama ve bunun yarı dalga boyunda (0.53 mikron) bu yeşil şuvaklama meydana getirir. Bu şuvaklar bromobenzen sıvısından geçirildiklerinde, bu sıvı yeşil şuvakı durakłatır, kırmızı ise daha çabuk geçer ve bu suretle fluoresan alan içerisine kırmızı şuvak yerilden önce girmiş olur. Kızıl ötesi şuvak küvetin ucundaki aynadan yansır. Kızıl ötesi ve yeşil şuvakların üstüste bindiği noktalarda fotonların her ikisinin birden absorblanması ile fluoresans olayı meydana gelir. Bu ikinci metodla, şuvaklamanın daha net bir görüntüsünü elde etmek kabir olmaktadır, çünkü fonda hiçbir iz bırakmayacak şekilde her iki ışını seçmek mümkündür; kızılötesi ışın zaten film emülsiyonu için görünmez bir ışın gibidir, yeşil ise şiddeti az olduğundan film üzerinde iz bırakmaz. (Şekil)

DERİN DENİZLER İÇİN

Yandaki resimde deniz derinliklerini incelemek için geliştirilen AUTEL denzaltısının temsili bir resmi görülüyor. 1968 yılı sonlarına doğru deniz dibi araştırmalarına başlıyacak olan araç, mekanik kolları vasıtasiyle, dış tarafında bulunan bir bölmeden gereken âletleri seçerek kullanabilmektedir. Sekiz metre uzunluğundaki aracın ön kısmı, olağanüstü hallerde üç kişilik mürettebatın süratle su yüzüne çıkabilmesini sağlamak için ana gövdeden ayrılmaktadır.



GREN AYIRMA KABİLİYETİ VE KARAKTERİSTİK EĞRİ

GREN :

Banyo edilmiş herhangi bir film mikroskop altında incelenecek olursa sport üstündeki gümüş tabakasının homojen olmayıp tane tane parçacıklardan meydana geldiği görülür. İşte bu parçacıklara gren diyoruz. Mikroskopta incelemeye ayrı karakterdeki filimlerde devam edelim. Grenlerin büyüklüklerinin farklı olduğunu görürüz. Bu işleme aynı karakterdeki filmi farklı banyolarda banyo ederek devam edersek yine grenlerin farklı olduğu görülür.

Bu incelemelerden şu sonucu çıkarmak mümkündür: Grenlerin oluşumunda iki faktör rol oynamaktadır :

a — Grenlerin farklılığı emülsiyonun yapısından gelir. Bunu geçen yazımızda anlatmıştık.

b — Grenlerin oluşumundaki ikinci etken ise, çıkarıcı banyodur. Şöyle ki, faton tarafından etkilenen gümüş kristalleri, çıkarıcı banyoda redüklenirlerken banyonun özelliklerine göre birkaç kristal biraraya gelmektedirler. Kristallerin böyle toplanmaları banyonun aktivitesiyle orantılıdır. Aktivitesi yüksek olan banyolarda toplanma çok, aktivitesi düşük olan banyolarda toplanma az olmaktadır. Böylece çıkarıcı banyoları sınıflandırmak gibi bir durum ortaya çıkmaktadır ki; bu sınıflandırmanın esasını ileride daha detaylı olarak anlatacağız.

Ayırma Kabiliyeti : Emülsiyon üzerindeki birim uzunlukta bir parçanın, belirli olarak gösterildiği en çok çizgi sayısı diye tanımlayabiliriz. Meselâ bir plâk düşünelim. Plâk üzerinde 1 mm lik yerde ayırabildiği en fazla çizgi adedi 20 adetse o plâğın ayırma kabiliyeti için 20 çizgi/mm deriz.

Ayırma kabiliyeti doğrudan doğruya grene bağlıdır. Gren büyüdükçe ayırma kabiliyeti düşer, gren küçüldükçe ayırma kabiliyeti yükselir. Bir misâlle de anlatmaya çalışalım: Greninin büyüklüğü 0,1 mm olan bir emülsiyonun milimetrede 10 çizgi ayırabileceğinden bahsedilemez. Çünkü grenler çizgileri ortalasalar bile büyüklüklerinden dolayı birbirlerine değerek çizgileri karıştırırlar.

EMÜLSİYONLARIN IŞINLARA KARŞI HASSASİYET ÖZELLİKLERİ :

Yalnız jelâtine emdirilmiş gümüş bromürlü bir emülsiyon incelendiğinde yeşil, mavi ve mor renklerin etkilemekte olduğu; sarı, turuncu ve kırmızı renklerin ise herhangi bir tesirinin olmadığı görülmektedir. Bu hâdisenin nedeni sarı, turuncu ve kırmızı ışınların ,dalga boylarından dolayı az enerjili olmakla beraber yalnız jelâtinli emülsiyon tarafından soğrulmadığı (tutulmadığı) anlaşılmıştır. Bugün jelâtine katılan bazı maddeler bu ışınlarında tutulmasını, dolayısiyle taşıdıkları enerjilerini emülsiyona bırakmaları temin edilmiştir. Bu tip plâklara pan adı verilip, her renge karşı duyarlıdırlar. Bugün bu konuda çok daha ileri gidilmiş olup, birçok teknik konular için özel fotoğraf plâkları yapılmaktadır.

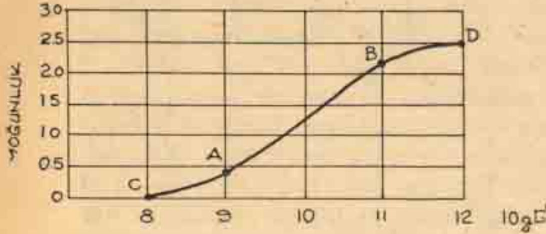
PLÂĞIN DUYARLIĞI VE KARAKTERİSTİK EĞRİ :

Plâğın duyarlığı diye ışığa karşı olan hassasiyetine denir. Yani bir plâk bir ışık demetinden ne kadar kısa zamanda etkileniyorsa o kadar duyarlığı yüksektir.

Plâğın duyarlığını incelemek için, bir diyaframla ayarlanmış monokromatik (tek renk) ışık plâk üzerine düşürülür. Çıkarıcı ve tesbit banyosundan sonra az veya çok saydam bir tabaka elde edilir.

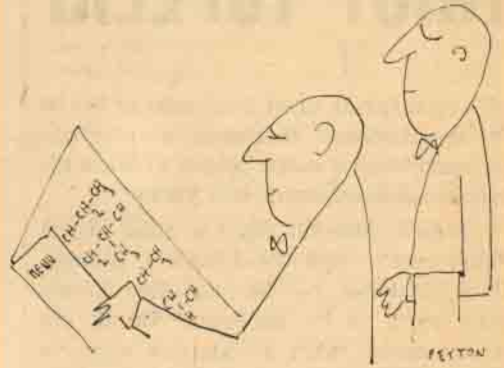
Şimdi gümüş tabakanın saydamlığını ölçmek gerekir. Bunun için sabit paralel bir ışık, meselâ yeşil ışık alınır. Plâğın gümüşlü ve gümüşsüz yerlerinin birim yüzeylerinden geçen ışık akısı ölçülür. Saydam yerdeki akının gümüşlü yerdeki akıya oranı o kısmın saydamsızlığını tarif eder. Saydamsızlığın 10 tabanına göre logaritması bize yoğunluğu verir.

Plâğın karakteristik eğrisi :Yukarıda yapılan işlemi geliştirelim. Poz müddetini ve ışığın bileşimini sabit tutup aydınlanmayı değiştirerek elde edilen neticelerden ordinat (y ekseni) olarak yoğunluğu, absis (x ekseni) olarak da aydınanmanın logaritmasını alarak bir eğri ile göstermeye çalışalım. Bu eğriye plâğın karakteristik eğrisi (veya sensitometrik eğri) diyeceğiz.



Şekilde görülen bu eğri genel olarak üç kısımdan ibarettir: Ortada doğruya yakın AB kısmı ve bunun iki ucundaki CA ve BD kısımlarıdır. C noktası plâk üzerinde tesbit edilebilir siyahlığın karşılık geldiği en zayıf aydınlanmadır. AB doğru kabul ettiğimiz kısmın uzunluğu ve eksenlere göre eğimi, plâğın cinsine, ışığın dalga boyuna ve çıkarıcı banyonun özelliklerine bağlı olarak değişmektedir.

Bu sensitometrik eğrinin okunmasını sonraya bırakarak; deneyimizi ışık akısını sabit tutup, bu sefer de ışığın plâk üzerine düşme müddetini değiştirerek tekrarlıyalım. Elde ettiğimiz değerlerden yine ordinat olarak yoğunluğu absis olarak poz müddetinin logaritmasını alarak bir grafik daha çizersek; bir öncekine benzediği görülür. Buradan şu neticeyi çıkarırız: Bir e aydınlanmasının bir saniyedeki etkisi, e/2 kadarlık bir aydınlanmanın 2 saniyedeki etkisine yaklaşık olarak eşittir. Yani ışığın plâk üzerindeki etkisi e.t (e aydınlanma, t zaman) ye eşittir. Opaklık eğrisi e.t=E fonksiyonu olup opaklığın değişmesini göstermektedir. E, plâğın birim alanı tarafından alınan ışık miktarını gösterir.



Sentetik Besin Maddeleri

Son zamanlarda ham gazyağı ve amonyaktan fermentasyon yoluyla protein özleri hazırlanmakta ve bu yoldan dünya açlığına bir çare bulmaya çalışılmaktadır. Bilim adamları sentetik ürünlerin yavaş yavaş ucuzluk bakımından çok kısa bir zamanda etin yerini alacağına ve bitkisel ya da kimyasal oluşumlu sahte etlerin fermantasyon kazanlarından çıkıp midelerimize yerleşeceğine inanmaktadırlar.

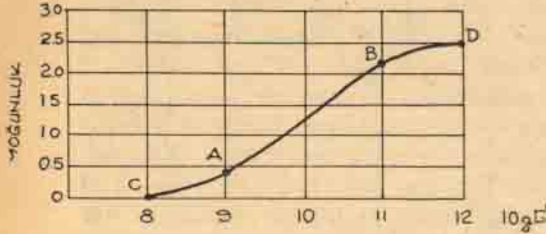
Bitkisel proteinden yapılan sentetik etin pazarlanmasına Amerika'da şimdiden başlanmıştır. İngilizlerin hazırladıkları sentetik et ise hayvan beslenmesinde soya ve balık ununun yerine kullanılmaktadır ve pek yakın bir gelecekte insan besinleri arasında da yer alacaktır. Fransa'daki Lavera tesislerinde hazırlanmasına başlandığı zaman sentetik etin yıllık üretiminin yılda 16.000 tonu bulacağı ve Avrupa'nın total protein ihtiyasının büyük bir kısmının bu şekilde karşılanacağı söylenmektedir, ayrıca bu süre içinde İngiltere'de de ikinci bir tesis hizmete geçecektir.

Güzel ama bir de bunu yiyecek olanların fikrini sorsak? Acaba sentetik ete burun kıvırıp sahicisini isterim demez mi? Araştırmacılar, insanlar beslenme alışkanlıklarını kolayca değiştirebildiklerinden böyle birşeyin olması pek muhtemel değil diyor ve daha bir iki yıl öncesine kadar yoğurdun Balkan köylülerinin yiyeceği diye küçümsendiğini, bugün ise Avrupa mutfaklarının baş tacı olduğunu belirtiyorlar.

New Scientist, 15 Şubat 1968

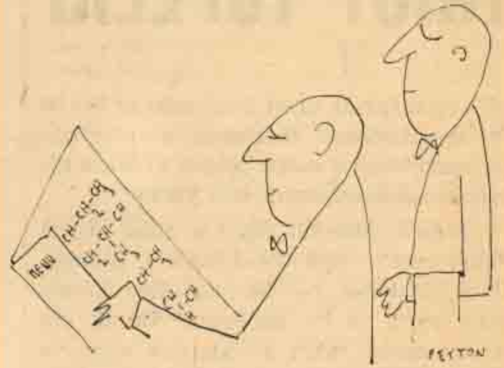
Şimdi gümüş tabakanın saydamlığını ölçmek gerekir. Bunun için sabit paralel bir ışık, meselâ yeşil ışık alınır. Plâğın gümüşlü ve gümüşsüz yerlerinin birim yüzeylerinden geçen ışık akısı ölçülür. Saydam yerdeki akının gümüşlü yerdeki akıya oranı o kısmın saydamsızlığını tarif eder. Saydamsızlığın 10 tabanına göre logaritması bize yoğunluğu verir.

Plâğın karakteristik eğrisi :Yukarıda yapılan işlemi geliştirelim. Poz müddetini ve ışığın bileşimini sabit tutup aydınlanmayı değiştirerek elde edilen neticelerden ordinat (y ekseni) olarak yoğunluğu, absis (x ekseni) olarak da aydınanmanın logaritmasını alarak bir eğri ile göstermeye çalışalım. Bu eğriye plâğın karakteristik eğrisi (veya sensitometrik eğri) diyeceğiz.



Şekilde görülen bu eğri genel olarak üç kısımdan ibarettir: Ortada doğruya yakın AB kısmı ve bunun iki ucundaki CA ve BD kısımlarıdır. C noktası plâk üzerinde tesbit edilebilir siyahlığın karşılık geldiği en zayıf aydınlanmadır. AB doğru kabul ettiğimiz kısmın uzunluğu ve eksenlere göre eğimi, plâğın cinsine, ışığın dalga boyuna ve çıkarıcı banyonun özelliklerine bağlı olarak değişmektedir.

Bu sensitometrik eğrinin okunmasını sonraya bırakarak; deneyimizi ışık akısını sabit tutup, bu sefer de ışığın plâk üzerine düşme müddetini değiştirerek tekrarlıyalım. Elde ettiğimiz değerlerden yine ordinat olarak yoğunluğu absis olarak poz müddetinin logaritmasını alarak bir grafik daha çizersek; bir öncekine benzediği görülür. Buradan şu neticeyi çıkarırız: Bir e aydınlanmasının bir saniyedeki etkisi, e/2 kadarlık bir aydınlanmanın 2 saniyedeki etkisine yaklaşık olarak eşittir. Yani ışığın plâk üzerindeki etkisi e.t (e aydınlanma, t zaman) ye eşittir. Opaklık eğrisi e.t=E fonksiyonu olup opaklığın değişmesini göstermektedir. E, plâğın birim alanı tarafından alınan ışık miktarını gösterir.



Sentetik Besin Maddeleri

Son zamanlarda ham gazyağı ve amonyaktan fermentasyon yoluyla protein özleri hazırlanmakta ve bu yoldan dünya açlığına bir çare bulmaya çalışılmaktadır. Bilim adamları sentetik ürünlerin yavaş yavaş ucuzluk bakımından çok kısa bir zamanda etin yerini alacağına ve bitkisel ya da kimyasal oluşumlu sahte etlerin fermantasyon kazanlarından çıkıp midelerimize yerleşeceğine inanmaktadırlar.

Bitkisel proteinden yapılan sentetik etin pazarlanmasına Amerika'da şimdiden başlanmıştır. İngilizlerin hazırladıkları sentetik et ise hayvan beslenmesinde soya ve balık ununun yerine kullanılmaktadır ve pek yakın bir gelecekte insan besinleri arasında da yer alacaktır. Fransa'daki Lavera tesislerinde hazırlanmasına başlandığı zaman sentetik etin yıllık üretiminin yılda 16.000 tonu bulacağı ve Avrupa'nın total protein ihtiyasının büyük bir kısmının bu şekilde karşılanacağı söylenmektedir, ayrıca bu süre içinde İngiltere'de de ikinci bir tesis hizmete geçecektir.

Güzel ama bir de bunu yiyecek olanların fikrini sorsak? Acaba sentetik ete burun kıvırıp sahicisini isterim demez mi? Araştırmacılar, insanlar beslenme alışkanlıklarını kolayca değiştirebildiklerinden böyle birşeyin olması pek muhtemel değil diyor ve daha bir iki yıl öncesine kadar yoğurdun Balkan köylülerinin yiyeceği diye küçümsendiğini, bugün ise Avrupa mutfaklarının baş tacı olduğunu belirtiyorlar.

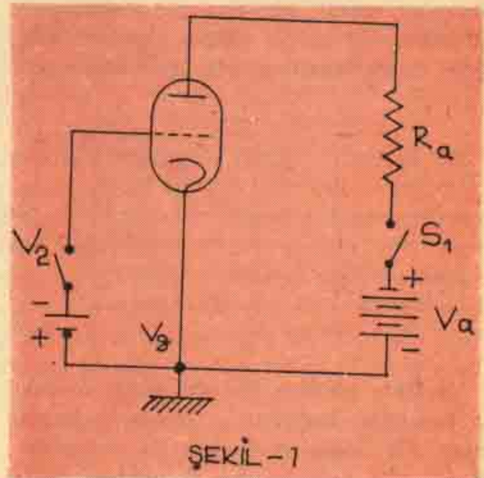
New Scientist, 15 Şubat 1968

TRİOT TÜPLERİ - AMPLİFİKATÖR

Elk. Y. Müh. RASİM NİKSARLI

Geçen sayıda diyot lâmbasını ve bir iki uygulamasını incelemiştik. Lâmbaların marifetleri o kadar çoktur ki böyle birkaç örnekle anlatmak bile yetmez.

Meselâ gene bir diyot lâmbası alalım. Fakat bunda ufak bir değişiklik yapalım. Hani bir katot, bir de anot diye iki elemanı vardı ya bu lâmbanın? Bu iki eleman arasına, fakat katoda çok daha yakın, bir tel kafes koyalım. Tel kafes katodu iyice çevrelesin; buradan da bir uç çıkaralım. Ne oldu? Bizim lâmbadan üç uç çıktı. Biri anot, diğeri katot ve bir de yenisi, telkafes ucu ki buna ızgara ucu diyeceğiz. İşte elde ettiğimiz yeni lâmbanın adına da triyot diyorlar. Şimdi bu triyodu (Şekil 1) de olduğu gibi bir devreye bağlıyalım. Evvelce S_1 kapalı, S_2 açık olsun, tübümüz normal bir diyot gibi çalışacaktır. Katottan çıkan elektronlar dosdoğru anoda giderler. Arada bazıları belki bizim ızgaraya çarparlar; ama ızgara telleri çok ince olursa bunların pek önemi olmaz. Farklı bir de Ra direnci var ki bunun zaten lâmba içindeki olaylara etkisi olamaz. Şimdi şu S_2 anahtarını kapatalım bakalım : Bu durumda, ızgara katoda göre negatif olur. Elektronlar katottan çıkınca karşılarına çıkan ızgaranın da kendileri gibi negatif yüklü olduğunu görünce biraz şaşırırlar. Fakat şaşırma bir şeyi değiştirmez, «aynı cins elektrikle yüklü maddeler birbirini iterler» kanunu gereğince, geriye doğru bastırılırlar. Bu bastırma yahut itme kuvveti Vg nin değerine bağlıdır. Halbuki elektronlar da sıcak katot tarafından boyuna kovuluyorlar. O halde bunlardan bazıları ızgara aralarından kaçabileceklerdir. Yani Vg nin müsaade ettiği oranda bazı



ŞEKİL - 1

elektronlar gene yollarına devam edebileceklerdir. Bunun sonucu olarak dışarıdan görebiliriz ki anot devresinden geçen i akımı S_2 anahtarı açıkken geçen akımdan daha azdır, fakat henüz sıfır değildir. Demekki Vg gerilimi küçük bir değer olduğu halde bizim anot akımını büyük ölçüde azaltabiliyor. Bu Vg geriliminin uçlarını ters çevirmeyi yani ızgarayı katoda göre pozitif yapmayı da düşünebiliriz. Gerçekten böyle yaparsak katottaki elektronlar ızgaranın da yardımı ile anoda doğru daha rahat giderler. Anot akımı gene büyük ölçüde artar. Ama o zaman bazı elektronlar ızgarayı beğenip orada kalmak isteyebilirler. Öyle ya o da artık pozitiftir ve gelen elektronları kovmaz. İşte bu elektronlar ızgaraya konarken hızla çarpıp bu-

rayı ısıtırlar; ayrıca ızgara üzerinden bir akım geçmesi sonucunu doğururlar. Halbuki bu, ileride daha iyi göreceğiz ki, istenmeyen bir olaydır.

Şimdi de bu triyot üzerinde bir deneme yapalım. Değerler pratikte kullanılanlara biraz uysun. Bunun için gene (Şekil 2) deki devreyi kuralım: Burada Vg yı değiştirip İa yı ölçeceğiz. İa dan Va yı hesaplayıp Vg ile Va arasında bir bağıntı bulacağız. İlkin Vg = —6V olsun.

Bu durumda: İa = 5mA olsa

$Va=250-30.10^3.5.10^{-3}=250-150=100$ V

Sonra Vg yi —5 Volt yapalım. Bu durumda

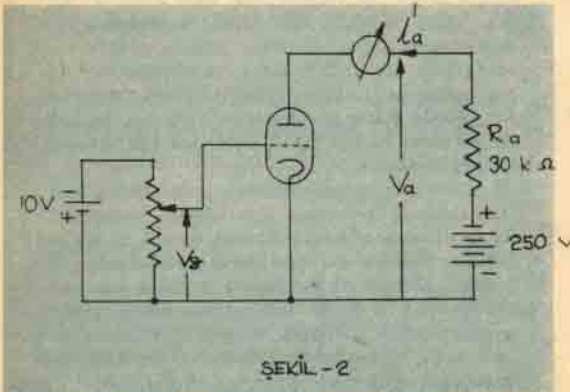
İa=6mA e yükselse

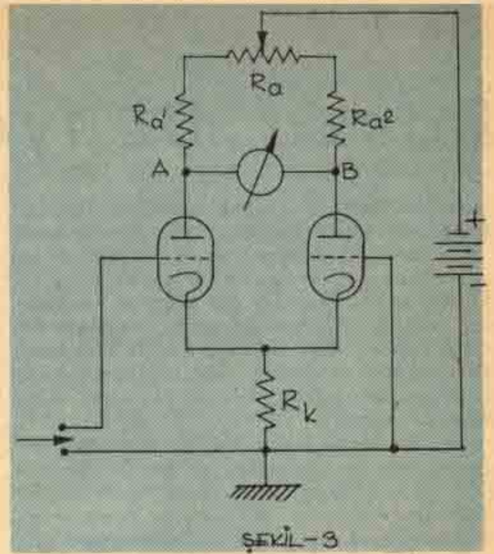
$Va=250-30.10^3.6.10^{-3}=250-180=70$ V

olur. Daha iyisi bunları bir cetvele koyalım:

	Vg	İa	Va
1)	—6V	5mA	100 V
2)	—5V	6mA	70 V

Burada Vg 1, volt değişti. Buna karşılık Va daki değişme 30 Volt oldu. Yani $\Delta Vg=1$ Volt ve $\Delta Va=30$ Volt oldu. İşte bu iki değişimin oranına yani $\mu = \frac{\Delta Va}{\Delta Vg}$ ye tüpün amplifikasyon katsayısı denir. Hakikaten bizim tüp kendisine verilen 1 volt. bir değişimi 30 voltluk bir değişime çevirdi. Yani 30 defa büyüttü. Amplifikasyon katsayısı ise $\mu = \frac{\Delta Va}{\Delta Vg} = \frac{30}{1} = 30$ dur





Demekki bu şekilde, bir amplifikatörün esasını elde ettik.

İsterseniz hemen sıcağı sıcağına bir âlet daha yapalım: Böyle iki triyot alıp (Şekil 3) teki gibi bağlıyalım. Burada önemli bir değişiklik de Rk nın varlığıdır. Rk direncinin içinden geçen akım dolayısiyle, katotlar eskisinden biraz pozitife kaymıştır. Bu kayma Vg ızgara gerilimini sağlamaya yarıyor ve buna otomatik ön gerilim elde etme diyoruz.

Neyse biz devreye bakalım; ızgaralardan biri toprağa bağlı yani katoda göre Vg kadar negatif, diğeri ise açık. Bu ucu da toprağa bağlarsak iki eşit tüb ayni şartlarda çalışır, dolayısiyle A ve B noktaları ayni potansiyelde olur. Bu iki nokta arasına bağlanan bir miliampermetre hiç sapmaz. Halbuki giriş ucuna sıfırdan farklı bir gerilim uygularsak A noktasının gerilimi uygulanan gerilimin 30-40 katı kadar değişecek ve ölçü âleti hemen sapacaktır.

Görülüyor ki aracımız bir voltmetre oldu. Buna da «tüplü voltmetre» diyorlar. Gelecek sayıda bu cihazı geliştirip bir tane de amplifikatör yapacağız.

ÖZÜR : Geçen sayımızdaki Diyot Lambaları yazısının son şeklindeki D_1 diyotunun yönü bir yanlışlık eseri ters çizilmiştir, özür diler düzeltiriz.

Başka Dünyalarda Hayat

Doç. Dr. MUAMMER DİZER

GÖKYÜZÜNÜ dikkatli incelemeğe başlayan her meraklı insan şu ilginç soru ile karşı karşıya kalacaktır: Başka dünyalar ve bu dünyalarda yaşıyan canlılar var mıdır?

Çok eskiden beri bir çok düşünür, bu sorunun müspet bir cevabı olduğuna inanmışlardır. Hattâ kilisenin ilmi kontrolu altında bulundurmağa çalıştığı zamanlarda bile, hayatları pahasına başka dünyaların varlığını ilân eden bilim adamları çıkmıştır.

Şimdiye kadar birçok kuramlarla güneş sisteminin oluşumu açıklanmak istenmiştir. Biz burada bu kuramların neler olduğu üzerinde durmayacağız. Şu halde ileri sürülen kuramlardan herhangi birine göre güneş sistemi meydana gelmiş ise, güneş de bir yıldız olduğuna göre, diğer birçok yıldızlarda da aynı olayın meydana gelmesi çok muhtemel olabileceğini pekâlâ kabul edebiliriz. O halde bu düşünce altında güneş sisteminin tekliğini kabul etmeğe hakkımız yoktur. yani güneş sistemi nasıl meydana gelirse gelsin, evrende güneş sistemi gibi sistemlerin varlığını kabul etmek zorundayız.

Her nekadar başka dünyaların, daha doğrusu başka gezegenlerin varlığını ileri sürmek bunlar üzerinde hayatın varlığı için gerekli gözüküyorsa da yeter bir şart değildir. Çünkü hayatın varolabilmesi için belli bazı şartlara ihtiyaç vardır. Başka dünyalarda hayatın varlığı hakkında bir şeyler söylemeden evvel, mahiyeti hakkındaki bilgileri kısaca özetlemek faydalı olacaktır.

Bilindiği gibi ister canlı varlıkları ve isterse cansız elemanları ele alalım, bunların hepsi çeşitli atomların bir araya gelmesiyle meydana gelmiştir. Yeryüzündeki atomların hepsi yıldız spektrumlarında da gözlenmektedir. Bu bize evrenin müşterek bir maddeden meydana gelmiş olduğu fikrini verir. Keza evrenin her tarafında aynı fizik ve kimya kanunları caridir. Durum böyle olmakla beraber, bazı kimseler gezegenlerde tanıdığımız canlılardan tamamiyle farklı bir hayat şeklinin inkişaf edebileceğini iddia etmektedirler. Yeryüzündeki canlıların şekilleri nekadar farklı olursa olsun, hücre yapıları âşikâr olarak aynıdır. Canlı hücre esas itibariyle karbon, oksijen, hidrojen ve azot ihtiva ederse de az miktarda kükürt, fosfor, sodyum, kalsiyum ve diğer elemanlar bulunur. Canlı maddeyi meydana getiren organik maddenin çok oluşu yalnızca karbon atomunun başka atomlarla birleşme gibi özelliği sonucudur. Tamamiyle farklı yapıda karbon atomunun yerine sıcaklığa dayanıklı silisyum atomunu düşünelim. Böyle bir kabulün doğru olamıyacağı şu nedenden ileri gelecektir. Bütün fizik ve kimya kanunları evrenin her yerinde aynı olduğuna göre, bu farklı yapıdaki canlı hücreye niçin yer yüzünde rastlamıyoruz? Her halde bu sorunun cevabını bulmak mümkün olamıyacaktır. Filhakika evrenin başka bir yerinde aynı canlı hücre yapısına sahip fakat şekil bakımından değişik nebat ve hayvanları pekâlâ kabul edebiliriz. Jeolojik devirler bunlara ait birçok örneklerle doludur.

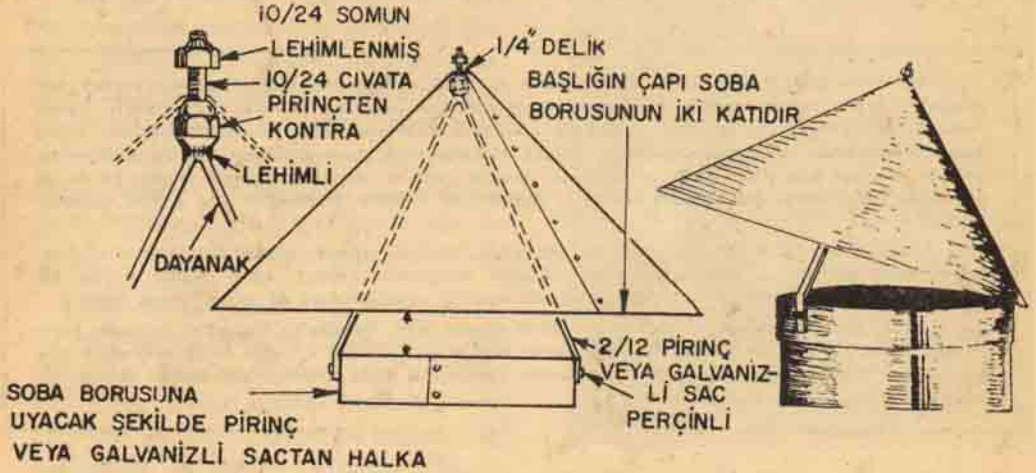
Bu açıklamalar hayatın başka dünyalarda mevcut olabilmesi hakkında gerekli şartı belirtir. Edindiğimiz bilgilere dayanarak bugün gezegenlerde ne gibi şartların canlılar için yeter olacağı hakkında da konuşmak mümkün olmaktadır. Şüphesiz ki ilk şart ne fazla sıcak ve ne de fazla soğuktur. Bilindiği gibi yüksek sıcaklıkta hücre parçalanır ve soğukta yok olmasa bile durur. Böyle bir ortamda hayatın gelişmesi imkânsızdır. Bu işaret edilen şartlar dahilinde yıldızlarda hayatın varlığını iddia edemeyiz; çünkü yıldız yüzeyindeki sıcaklıkta bir çok atomlar elektronlarını bile kaybederler. Sadece soğuk yıldızlarda, yüzey sıcaklığı 2000 ile 6000°, ancak en basit bileşimlerden birkaçı bulunur. Canlıyı meydana getiren bileşimlerin hiç biri yıldız yüzeyindeki sıcaklığa dayanamayıp parçalanır. Böylece hayatın varlığı problemi yıldızlardan çok aşağı sıcaklıkta bulunan gezegenlere intikal eder.

Gezegenler kendi güneşine yakın ise çok sıcak (Merkür ve Venüs) ve uzak ise (Jüpiter, Satürn, Uranüs vesaire) çok soğuk olacaktır. Bu şartlar altında bu gezegenlerde hayat imkânsız olur. Bundan başka, gezegen küçük ise bir atmosfere sahip olamaz (Merkür) ve dolayısıyle solunum için lâzım olan oksijen temin edilemez. Eğer gezegen Jüpiter ve Satürn gibi çok büyük ise yoğun bir atmosfer hayatı imkânsız kılar. Hayatın var olması için başka bir şart da sıvı veya buhar halinde suyun mevcut olmasıdır. Su gerek hayvan hayat dokularının ve gerekse nebat hayat dokularının temel yapıcısıdır. Bilindiği gibi nebat toprak içindeki mineralleri su vasıtasiyle alır ve hayatını idame ettirir.

Bilindiği gibi her yıldızın yüzeyindeki sıcaklık aynı değildir, bazı yıldızların yüzeyindeki sıcaklık 30.000° ye varmaktadır. Eğer böyle bir yıldız, yüzey sıcaklığı 6000° olan, güneşimizle yer değiştirecek olursa meydana gelecek sıcaklık yer yüzündeki her şeyi yakacak ve okyanusları buhar haline getirecektir. Yüzey sıcaklığı 2000° olan bir yıldızla güneş yer değiştirmiş olsaydı, bu halde yeryüzünün her tarafı kalın bir buz tabakası ile kaplanacaktı.

Görülüyor ki hayatın mevcut olabilmesi şartları arasında gezegenin ana güneşe uzaklığının da sınırlı olması gerekmektedir. Demek ki bir gezegende hayatın var olabilmesi şartı oldukça sınırlıdır. Madem ki bu şartlar yeryüzü için gerçekleşmiştir. O halde milyonlarca güneş sistemi içinde hayatın varlığına elverişli gezegenler bulunacaktır ve bunun aksi mantıki olmaktan çok uzaktır.

PRATİK BULUŞLAR



TÜTMEYİ ÖNLEMEK IÇIN — Soba ve ocak bacalarının tepesine takılan konik şapkalar, rüzgârlara karşı tütme sorununu bir hayli çözümlerse de tamamen önlediği söylenemez. Yukarıda tütme meselesini tamamen önleyen pratik bir buluşun krokisi görülmektedir. Buluşun esası : boruya takılan konik şapkanın rüzgâr istikametini kapamasıdır. Bunu yapmak için soba borusunun ucu pirinç ya da galvanizli bir halka ile pekiştirilir. Bu halkaya gene 2/12 pirinç veya galvanizli çatal perçinlenir. Çatalın başına pirinçten bir kontra lehimlendikten sonra tepesi 1/4 delik olanı konik başlık oturtulur. (Konik başlığın çapı soba borusunun çapının iki katıdır.) Bu işten sonra 10/24 somunun 10/24 lük bir cıvataya lehimlenip kontraya geçirilir. Fakat konik başlık serbest hareket edecek kadar sıkıştırılır.

25
58
8
29
7/5 CM
BOYUNDA
CIVATA

PİKNİK İÇİN — Ateşe dayanıklı saçtan bir bidon, 58 santim yüksekliğinde meyilli olarak kesilir. Ön kısım 29 santimlik kirişten dikine kesilerek açılır. Ve bidon tabanına 8 santim kalınca, tabana paralel kesilerek parça çıkarılır.



Elde edilen muhafaza üste yakın yerinden karşılıklı delinerek hazırlanan ızgara demirleri geçirilir. Aynı bidonun alt tabanına bir kısa demir boru perçinlenir. Bu borunun rahatça geçeceği bir metre uzunluğunda bir boruda alınır. Mangalın kurulacağı yere önce bu demir boru çakılır ve üzerine mangal geçirilir. Böylece taşınabilir ve bir piknikte bütün ızgara ihtiyacını karşılıyabilir, pratik bir araç elde edilmiştir.

Michael FARADAY

Bütün devirlerin en büyük bilim adamı ve araştırıcılarından olan Michael Faraday hayatını elektrik ve manyetik konularının incelenmesine adamış; ondokuzuncu yüzyıl içinde elektriği anlaşılması güç bir olay olmaktan çıkararak onu insanlığın ve endüstrinin bir kölesi haline getirmiştir. Faraday'ın manyetik güçten elektrik elde etme anlamını taşıyan indüksiyon yoluyla cereyan elde etme (induced currents) buluşu yeni bir devrin müjdecisi olmuş; bu buluş sayesinde daha sonra gelen bilim adamları dinamo ve elektrik jeneratörü gibi şeyleri bulmuşlardır.

İnsanlık bugünkü elektrik ışığı, elektrik gücü, telefon, telgraf, telsiz telgraf ve daha binlerce cihazı Faraday'ın ortaya koyduğu buluşlara borçludur. Fizikçi olduğu kadar büyük bir kimyacı da olan Faraday'ın elektroliz (elektrikle tahlil) araştırmaları da ayrıca önem taşır.

Alçak gönüllü, sabırlı ve parlak bir bilim adamı olan Faraday'ın başarıları insanlık tarafından ulaşılmış başarıların en yüksek değerde olanlarıdır; çünkü ürünleri bitip tükenmek bilmez; sonraki ilerlemeler bu büyük araştırıcının çabalarına gölge düşürmemiş, aksine onlara daha bir önem ve şeref kazandırmıştır.

Büyük kimyager Sir Humprey Davy'e, hayatının son günlerinde bir arkadaşı, buluşları içinde hangisinin en önemli olduğunu sormuştu. Ününü ve mesleki şöhretini kıskançlıkla korumağa çalışan Davy, önce birkaç buluşunu sıraladı. Sonra, gözleri parlayarak sözünü şöyle tamamladı: «Fakat, bütün buluşlarımın en önemlisi, şüphesiz, Michael Faraday'ı bulmuş olmamdır.» dedi.

Michael Faraday 22 Eylül 1791 de Londra'da doğdu. Demirci olan babası, yaşantıları için gerekli parayı zar zor bir araya getirebiliyordu. Faraday çocukluğunu yoksulluk içinde geçirdi ve ilk öğretimden sonra okulu bırakıp çalışmak zorunda kaldı. Eğitimi, yıllar sonra kendisinin de belirttiği gibi, «bir okulda bir miktar okuma yazma ve aritmetikten ibaretti».

13 yaşında iken bir kitapçı ve ciltçinin yanında çalışmağa başladı. İşi, ilk önceleri gazete dağıtıcılığı idi. Bir arkadaşının sözleriyle, «Faraday, alnında bir yığın kahverengi bukle ve kolunda bir paket gazete ile Londra kaldırımlarını aşındırdı, bir süre».

Gazete satıcısı olarak o kadar başarılı idi ki, dükkân sahibi Faraday'ı kendisine yardımcı yaptı. Ona ciltcilik ve kırtasiyecilik sanatını öğretecekti. Bundan sonraki birkaç yıl Faraday için çok dolu geçti; bir taraftan sanatı öğrenirken, bir taraftan da, doymak bilmez bir istekle, bütün boş zamanlarını okumaya vermişti. Özellikle, kimya ve elektrik konularında ne bulursa okuyordu. Kısa bir zaman sonra da kitapçılığı bırakıp, bilimsel çalışmalara başladı.

Bütün ilgi ve isteğinin bilimsel konularla uğraşmağa yöneldiği bu sıralarda iyi bir rastlantı Faraday'ın yaşantısının dönüm noktası oldu. Bu olayı Faraday şöyle anlatıyor:

«Çıraklığım sırasında, ustamın müşterilerinden ve aynı zamanda Kraliyet Enstitüsü üyesi olan Mr. Dance kanalıyla, Sir Humprey Davy'nin birkaç konferansını dinlemek fırsatını buldum. Konferanslardan notlar çıkardım ve sonra bunları resimlendirip, şekillendirerek hemen hemen konferansların bütününü yeniden yazdım. En alt kademede de olsa, bilimsel bir işle uğraşmak bana öylesine cazip geliyordu ki, basit dünya görüşüm ve cehaletim beni bu notları Kraliyet Enstitüsü Müdürüne göndermeğe itti. Kolayca tahmin edebileceğiniz gibi, hiçbir cevap alamadım.»

Bunun üzerine Faraday, yılmayarak, pek ilgi ve zevkle dinlediği konferans notlarını Sir Davy'nin kendisine göndermiş ve «bilimin hizmetine girmek» için izin istemiştir. Davy bu kabiliyetli ve istekli genci kendisine yardımcı almakta tereddüt etmedi. Böylece Faraday, Kraliyet Enstitüsünde, haftalığı altı dolara, lâboratuar asistanı olarak çalışmağa başladı. Sir Davy ile bu müşterek çalışma yılları her ikisi için de son derece verimli olmuştur.

Ekim 1813 - Nisan 1815 tarihleri arasında Davy, asistanı Faraday ile Avrupa'da o devrin en ünlü lâboratuarlarını ziyaret etti. Bu seyahat, 22 yaşındaki Faraday için çok yararlı olmuş, görgü ve bilgisine pek çok şey katmıştır.

1815'te Londra'ya dönünce Faraday ikinci kez Kraliyet Enstitüsünde çalışmağa koyuldu. Artık Faraday bir araştırma ve buluş yaşantısı içine girmişti. 7 Mayıs 1815'ten itibaren Faraday'in hayatı daimi bir gelişme içinde geçti. Bu devrede Faraday, kimya araştırmaları ve kimyasal olayların açıklanmasıyla uğraşıyordu. Bu araştırmaları, önceleri Davy'nin başlattığı yönlerde oldu ve Davy'nin buluşlarına yeni gelişmeler ve katkılar getirdi. 1820'de. Faraday bilinmeyen iki yeni karbon klor çeşidi ve yeni bir karbon bileşimi buldu.

1821'de evlenen Faraday'ın evlilik hayatı uzun ve mutlu geçmiştir.

1823'te, klor gazını, kendi basıncı vasıtasiyle, sıvıya dönüştürmeyi başardı. Artık Faraday Davy'i de aşmıştı. Klorun sıvı haline dönüşmesi oldukça önemli bir buluştu ve diğer gazlarla da aynı çeşit deneylerin yapılmasına yol açtı. Ve aynı çeşit sonuçlar alındı.

Faraday, hayatının bu devresinde, çeşitli gazları sıvı haline dönüştürmek yanında, gazların yayılması konusunda da ilk deneyleri yaptı. Bu arada, çelik alaşımlarını inceledi; birkaç tane yeni optik cam çeşidi meydana getirdi ve benzol bulgusunu ilân etti.

1823'te Faraday Kraliyet Cemiyetine üye seçildi ve iki yıl sonra da Kraliyet Enstitüsü Lâboratuar Müdürlüğüne getirildi. 1833'te, yaşadığı sürece olmak kaydıyla, Kraliyet Enstitüsü Kimya Profesörlüğüne atandı.



FARADAY

1824'ten itibaren Enstitü üyelerine resmi konferanslar vermeğe başladı. Bu konferanslar «Cuma Akşamı Sohbetleri» adıyla anılmaktadır. Ayrıca, sadece çocuklar ve gençler için bir seri Noel konferansları düzenledi. Çocuğu olmadığı için, Faraday bütün çocukları pek sever ve onlara özel ilgi gösterirdi.

1821'de Faraday, elektro-manyetik konusunda ilk deneylerini yapıyordu. Faraday, bir elektrik akımının, bir mıknatısın, bu akımı taşıyan tel etrafında dönmesine sebep olduğunu; veya cereyan geçirilen bir telin sabit bir mıknatıs etrafında döndüğünü göstermişti. Bundan sonraki on yıl, manyetik kuvvetleri elektrik gücüne çevirmek için yapılan deneyler ve diğer araştırıcı ve bitim adamlarının bu konudaki çalışmalarını incelemekle geçti.

1821 - 1831 arasında Faraday, manyeto - elektrik hasıl etme konusunda dört deney yapmış, fakat hiçbir sonuca ulaşamamıştı. Olumlu veya olumsuz bir sonuca ulaşmadan bir işin peşini bırakmayan Faraday, problemi çözmek yolunda beşinci deneyine başladı. 1831 Kasımında Faraday, bir devir açacak olan buluşunu Kraliyet Cemiyetinde açıkladı.

İletken bir tel, manyetik bir alana dik olarak hareket ettirildiğinde, elektro-muharrik kuvvetin oluştuğunu gösterdi. Eğer, söz konusu tel, bir kapalı devrenin parçası ise, aynı şekilde hareket ettirilmesi indüksiyon yoluyla elde edilmiş cereyan oluşumu şeklinde sonuçlanmaktaydı.

Bundan sonra, manyetik bir alan (büyük bir atnalı mıknatısının kutupları arasında) ortasında dönen bakır kurs deneyini yaptı. Kurs döndüğü sürece, elektrik oluştuğunu ve dönme yönü değiştirilince, elektrik akımının da yön değiştirdiğini buldu.

Bu buluşuyla, Faraday, elektriğin yeni ve tükenmek bilmez kaynağını ortaya koyuyordu. Bu deneylerden önce, mıknatıs elektrikten elde ediliyordu. Faraday ise, manyetik güçten elektrik elde etmek istedi ve bunu başardı.

Faraday'in bir manyetik alanın kutupları arasında dönen kursu, «manyetik-elektrik cihazı», gerçekte ilkel bir dinamo idi. Böylece, Faraday, elektriğin ticari ve pratik amaçlar için kullanılmasına da yol açmış oluyordu.

Elektro-manyetik indüksiyon üzerindeki çalışmalarından sonra, Faraday bir birliğe ulaşma çabası içinde, 1833'de, o zamana kadar bulunmuş olan elektrik çeşitlerinin (sürtünme yoluyla elektrik, galvanik elektrik, voltaik elektrik, manyetik elektrik ve termik elektrik olmak üzere beş çeşit) temelde birbirinin ayni olduğuna karar verdi. «Kaynağı ne olursa olsun, elektriğin niteliğinin aynı olduğunu» ortaya koydu.

Bundan sonra, Faraday, elektro-kimya ve elektroliz adını verdiği elektro-kimyasal ayrışım üzerinde çalışmağa koyuldu. Elektrolizin temel kanunlarını buldu ve bugün evrensellik kazanmış olan bir takım yeni terimler yarattı. Örneğin, ayrışımı sağlayan pilin uçlarına «kutup» yerine «elektrod», elektrik cereyanı ile ayrışan maddeye «elektrolit» ve ayrışan elektrolitin meydana getirdiği maddelere de «iyon» adını verdi. Bundan başka «anod», «katod», «aniyon», «katiyon» terimlerini ortaya attı. Elektroliz konusunda ilk kantitatif deneyleri yaptı ve bu konuda iki büyük kanun formüle etti. Bunlar : — «İçinden elekrik cereyanı geçirilmesiyle bir elektrolitden ayrışan maddenin kitlesi : (1) elektrolitden geçen toplam elektrik miktarıyla; (2) ayrışan maddenin kimyasal eş ağırlığıyla orantılıdır.»

1841'de Faraday hastalandı. Sinirleri leri bozulmuş, zihni sarsılmıştı. Üç yıl hiçbir bilimsel çalışma yapmadan, hattâ bilimsel bir yazı bile okumadan geçti. Dinlenmek üzere, karısı ve kardeşiyle, İs-İsviçre'ye gitmişti. Faraday bu zihni yorgunluğu atlatarak, 1844'de araştırmalarının üçüncü ve son safhasına başladı. Bu devrede konu ışık ve manyetik güç idi. Faraday, manyetik gücün ışık üzerindeki etkisini arayan ve bulan ilk insandır. 1845'de, polarize edilmiş bir ışık, kuvvetli bir manyetik alan içine yerleştirilmiş şeffaf bir maddeden geçirilirse, polarma alanının döndüğünü buldu. Bugün, manyeto-optik bilim dalında bu buluş «Faraday Etkisi» olarak anılmaktadır.

Dünya bilim tarihinin en büyük deneysel filozofu olan Faraday'ın deney ve buluşları saymakla bitmez. Yukarda açıklananlardan başka, jeoloji, optik cam, metalürji, mekanik, akustik ve ısı konularında da pek çok deney ve araştırma yapmıştır.

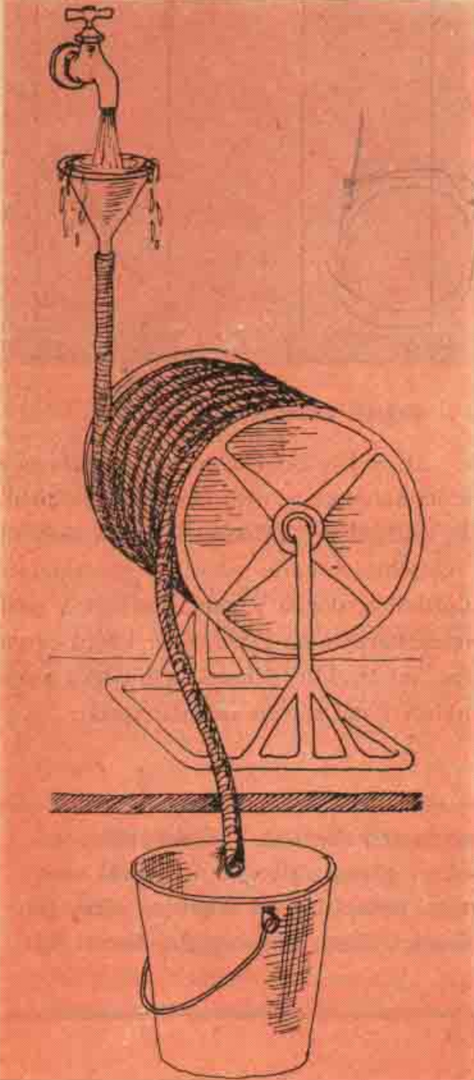
Faraday, Kraliyet Enstitüsündeki 54 yıllık çalışma ve meslek hayatında, Kraliyet Cemiyeti Kataloğunda adı geçen 158 tebliğ vermiş; yüzlerce bilimsel ve akademik paye, ünvan, madalya, derece, şeref rütbeleri ve diğer nişanlarla onurlandırılmıştır. Fakat, bunlardan sadece birini kabul etmiştir. Ömrü boyunca Kraliyet Cemiyetinde çalışma olanağı.

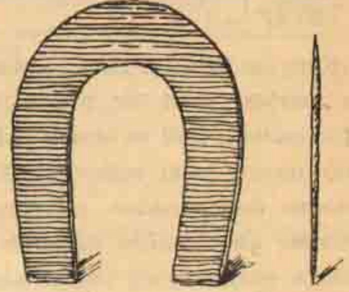
1858'de emekliliğe ayrılarak, Karliçe Victoria'nın kendisine tahsis ettiği eve çekildi. Emeklilik yıllarında, Faraday, bilim aşkını ve ihtirasını yazarak gideriyordu. Ancak, yavaş yavaş sıhhati bozuldu, kuvvetten düştü ve 25 Ağustos 1867'de, birşeyler yapmış olmanın huzuru içinde, öldü.

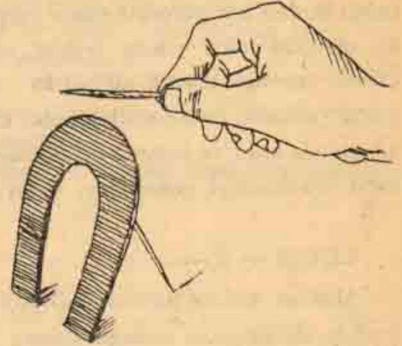
The Greystone Press yayınlarından «One Hundred Great Lives» adlı kitap ve «Encyclopedia Britannica» ve «Encyclopedia Americana» dan derlenmiştir.

BİLİMSEL BİLMECE

1 — Bir bahçe hortumu, şekilde görüldüğü gibi 30 santimetre çapında bir çıkrığa dolanmış. Hortumun bir ucu bir kovanın içine doğru sarkıtılmış; diğer ucu ise açıkta, öyle ki bu kısım çıkrıktan yukarıya kaldırılabilmekte. Hortumun içi tamamen boş ve içinde hiçbir dolaşıklık yok. Bu uçtan bir huni kanaliyle su döküldüğünde, hepinizin düşüneceği şey, su devamlı olarak boşaltıldığı takdirde, bunun aşağıdaki uçtan kovaya akacağıdır. Oysa, huniye su kondukça, hortumun üst ucundaki kısmında su yükselecek ve neticede huniden taşacaktır. Ve umulanın aksine, diğer uçtan bir zerre bile su akmayacaktır. Bu olayı nasıl açıklarsınız?







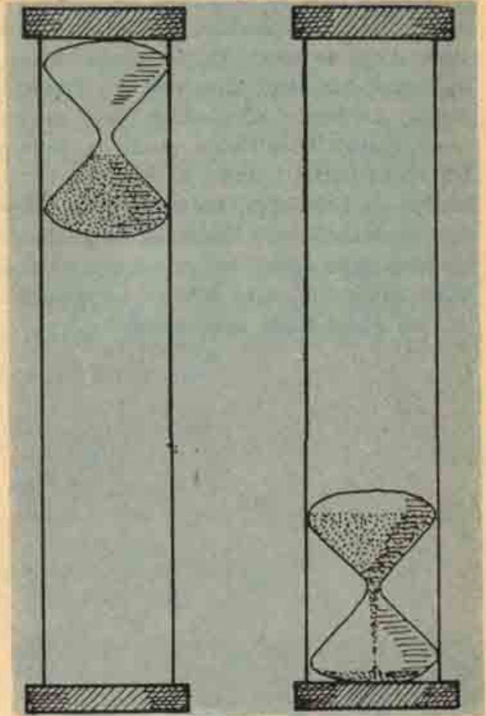
2 — İnce bir mukavvadan bir at nalı kesin, bir kürdandan biraz uzunca olsun. At nalını ve kürdanı şekilde görüldüğü gibi masa örtüsünün üzerine dayayın. Mesele, elinizdeki ikinci bir kürdanla at nalını ve diğer kürdanı beraberce yukarı kaldırmak. At nalı ve nala dayalı kürdana elinizdeki kürdandan başka hiçbir şeyle dokunulmaması gerekmektedir; her iki cisim beraberce kaldırılacak ve havada tutulacaktır. Nası yaparsınız?

3 — Ay'a bırakılan bir kuşun arkasına, Ay üzerinde nefes almasını sağlamak üzere, hafif bir oksijen deposu bağlanıyor. Dünyadan daha az bir yerçekimi kuvvetine sahip olan Ay üzerinde kuşun uçuş hızı, dünyadaki hızından daha mı fazla, daha mı az, yoksa aynı mı olur? Kuşun her iki durumda da aynı ağırlığı taşıdığını varsayın.

Dördüncü Sayıdaki Bilimsel Bilmecelerin Çözümleri

CEVAP — 1 —

Kum üst bölmede iken, yüksek bir çekim merkezi saati bir tarafa iğecektir. (Kum saatinin üstü ve altının hafifçe dışbükey olması bunu sağlıyor.) Silindirin kenarına dokunmaktan meydana gelen sürtünme kum saatini silindirin altında tutmağa yetiyor. Saati yukarı doğru yüzdürecek miktarda kum alt bölmeye geçince, sürtünmenin kaybolması saatin yükselmesini sağlıyor. Eğer kum saati yerini kapladığı sudan bir parçacık daha ağır olsaydı, oyuncak aksi yönde işliyor olacaktı Çünkü normal olarak silindirin altında durur; silindir ters çevrildiğinde, kum saati tepede kalır ve kumun alt bölmeye geçmesi sürtünmeyi yokedince, batar.



CEVAP — 2 —

Mantar, sadece bardak hafifçe taşacak şekilde su ile dolu olduğu zaman ortada yüzer. Suyun yüzey gerginliği hafif konveks bir yüzeyi ortada tutabilir.

CEVAP — 3 —

Yumurtayı dışarı çıkarmak için önce başınızı arkaya iğip şişenin ağzını ağzınıza dayayın ve kuvvetle üfleyin. Şişeyi ağzınızdan çekince, içerde sıkışan hava yumurtayı dışarı itecektir.

Değerli Okurlarımız;

31. Sayfadaki bilmecelere hazırlayacağınız karşılıkları, açık çözümleriyle birlikte, «BİLİM ve TEKNİK, Bayındır Sok. 33, Yenişehir Ankara» adresine postalayınız. Çözümleri doğru yapanlar arasında çekilecek kurayla on kişiye birer küçük armağan verilecektir. Bilmecelerin doğru karşılıkları 7 nci sayıda yayınlanacaktır.

Dergimizin dördüncü sayısındaki bilmecelerden özellikle birinci bilmeceye okurlarımızın hemen hepsi değişik çözüm yolları göstermişlerdir. Aşağıdaki okurlarımız diğer iki bilmeceyi doğru cevap vermiş, birincisine de doğruya yakın çözüm göstermişlerdir : Kenan Fırat, Mehmet Gemici, Hüseyin Saraçoğlu, Necati Büyükdura. Tebrik ederiz.